



Escola Tècnica Superior d'Enginyers  
de Camins, Canals i Ports de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

## PROJECTE O TESINA D'ESPECIALITAT

### Títol

**ANÁLISIS MACROSCÓPICO DE LA HUELLA HÍDRICA  
A NIVEL MUNDIAL.  
RELACIONES SOCIO-ECONÓMICO-HIDROLÓGICAS**

### Autor/a

**EVELYN YOLANDA ICAZA DOMÍNGUEZ**

### Tutor/a

**JORGE JOSÉ MOLINERO HUGUET**

### Departament

**INGENIERÍA DEL TERRENO, CARTOGRÁFICA Y GEOFÍSICA**

### Intensificació

**HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA**

### Data

**FEBRERO 2011**

# **ANÁLISIS MACROSCÓPICO DE LA HUELLA HÍDRICA A NIVEL MUNDIAL. RELACIONES SOCIO-ECONÓMICO-HIDROLÓGICAS**

Autora: Evelyn Icaza Domínguez

Tutor: Jorge José Molinero Huguet

Co-tutor: Agustí Pérez Foguet

**Palabras claves:** huella hídrica, agua virtual, recursos hídricos, consumo, agua dulce.

## **Resumen:**

La huella hídrica de una persona, empresa o país es el volumen total de agua dulce que se utiliza para producir los bienes y servicios consumidos por el individuo, empresa o nación. Es un indicador que permite relacionar el consumo humano de agua dulce con los recursos hídricos existentes. A su vez el concepto de huella hídrica está estrechamente relacionado con el concepto de agua virtual que se define como el volumen de agua necesario para producir un bien.

La huella hídrica está formada por dos grandes componentes: huella hídrica interna y huella hídrica externa. La huella hídrica interna de un país es el volumen de agua usada, de los recursos hídricos nacionales, para producir los bienes y servicios consumidos por los habitantes del país. La huella hídrica externa de un país es el volumen de agua que se utiliza en otros países para producir bienes y servicios importados y consumidos por los habitantes del país.

El objetivo fundamental de la tesina es realizar un análisis macroscópico cualitativo de la huella hídrica y sus componentes a nivel mundial frente a variables climatológicas, territoriales, hidrológicas, económicas, sociológicas, etc. determinadas en nuestro estudio con el fin de obtener relaciones socio-económicas-hidrológicas existentes. Así mismo mediante estas relaciones determinaremos algunas de las pautas o factores que caracterizan el consumo de agua de los habitantes de los países, ya sea del recurso hídrico en sí o mediante agua virtual contenida en los bienes agrícolas, industriales y domésticos.

Para conseguir nuestro objetivo, se proseguirá de la siguiente manera:

En primer lugar se realiza un estudio exhaustivo de los diferentes factores económicos, sociales, políticos y de las características demográficas, climáticas, territoriales, hidrológicas, etc. que aporten información necesaria y que mejor describan a los países. Definiendo así las variables e índices a considerar.

En segundo lugar se determinan los países sobre los cuales realizaremos el estudio y seguidamente se describe brevemente las consideraciones, las premisas y la metodología utilizada para la realización del respectivo análisis.

Finalmente hemos dividido los países en dos grupos: áridos y no áridos. Realizamos el análisis pertinente entre los diversos factores de cada grupo. Y los resultados se esquematizan de manera que podamos ver claramente las relaciones existentes entre la huella hídrica y sus componentes con los demás factores. Esto nos va a permitir concluir y definir las pautas que caracterizan el consumo de agua de los países.

# **MACROSCOPIC ANALYSIS OF THE WATER FOOTPRINT GLOBALLY. SOCIO-ECONOMIC RELATIONS-HYDROLOGICAL**

Author: Evelyn Icaza Domínguez

Tutor: Jorge José Molinero Huguet

Co-tutor: Agustí Pérez Foguet

**Keywords:** water footprint, virtual water, water resources, consumption, Freshwater.

## **Summary:**

The water footprint of a person, company or country is the total volume of fresh water that is used to produce goods and services consumed by the individual, company or nation. It is an indicator that relates human consumption of fresh water with existing water resources. In turn, the water footprint concept is closely related to the concept of virtual water which is defined as the volume of water required to produce a commodity.

The water footprint consists of two major components: internal water footprint and external water footprint. The internal water footprint of a country is the volume of water used from domestic water resources to produce the goods and services consumed by its inhabitants of the country. The external water footprint of a nation is the volume of water used abroad to produce the goods and services which are imported and consumed by the inhabitants of the country.

The main objective of the thesis is to analyze the qualitative macroscopic water footprint and its global components against various variables (climatic, territorial, hydrological, economic, sociological, etc.) determined in our study in order to obtain the existing socio-economic-hydrological relations. Also through these relationships we will determine some of the guidelines or factors that characterize the water consumption of the inhabitants of each country, whether by the water resource itself or by the virtual water contained in the agricultural, industrial and domestic.

To achieve our objective will be proceed as it follows:

First we perform a comprehensive study of the different economic, social, political and economic factors, and also of the demographic, climatic, territorial, and hydrological features which provide the necessary information or the best data to describe the countries, thus defining the variables and indexes to consider.

Secondly, we determine the countries to study and then briefly describe the considerations, assumptions and methodology used to carry out the analysis.

Finally we divided these countries in two groups: dry and not dry. Then the appropriate analysis is made for the various factors relevant to each group. The results are outlined so that we can clearly see the relationship of water footprint and its components with the other factors. This will allow us to conclude and define the patterns that characterize the water consumption of the studied countries.

## **AGRADECIMIENTOS**

---

A mis familiares y amigos por el soporte constante.

A mis tutores, José Molinero Huguet y Agustí Pérez Foguet, por su ayuda y comprensión durante la realización de este trabajo.



# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS</b>	<b>1</b>
1.1 Introducción	1
1.2 Objetivos	2
1.3 Alcance	2
<b>2. ESTADO DEL ARTE</b>	<b>5</b>
2.1 Conceptos previos	5
2.2 Estudios previos	7
2.2.1 Gestión de los recursos hídricos	7
2.2.2 Comercio global de agua virtual	8
2.2.3 Huella hídrica	8
2.2.4 La huella hídrica y el comercio de agua virtual en España	11
<b>3. VARIABLES. DEFINICIÓN</b>	<b>13</b>
3.1 Introducción	13
3.2 Definición de variables	13
3.2.1 Huella hídrica	13
3.2.2 Variables hídricas	14
3.2.3 Indicadores hídricos	16
3.2.4 Características del territorio	16
3.2.5 Población	17
3.2.6 Características climáticas	17
3.2.7 Datos alimentarios	17
3.2.8 Indicadores económicos	17
3.2.9 Índice de desarrollo humano	18
<b>4. METODOLOGÍA</b>	<b>19</b>
4.1 Países considerados	19
4.2 Criterios para la preparación de datos	21
4.2.1 Transformación de variables	21
4.2.2 Tierra seca	23
4.3 Metodología	24
4.4 Grupos de variables y factores obtenidos	28

4.4.1	Huella hídrica.....	28
4.4.2	Variables hídricas.....	30
4.4.3	Indicadores hídricos.....	33
4.4.4	Características del territorio.....	34
4.4.5	Población.....	35
4.4.6	Características climáticas.....	36
4.4.7	Datos alimentarios.....	37
4.4.8	Indicadores económicos e índice de desarrollo humano.....	39
<b>5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DEL GRUPO DE PAÍSES ÁRIDOS.....</b>		<b>41</b>
5.1	Introducción.....	41
5.2	Análisis macroscópico de la huella hídrica y sus componentes a nivel mundial. Países áridos.....	41
5.2.1	Países áridos. Resultados obtenidos.....	42
<b>6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DEL GRUPO DE PAÍSES NO ÁRIDOS.....</b>		<b>61</b>
6.1	Introducción.....	61
6.2	Análisis macroscópico de la huella hídrica y sus componentes a nivel mundial. Países no áridos.....	61
6.2.1	Países no áridos. Resultados obtenidos.....	61
<b>7. CONCLUSIONES.....</b>		<b>81</b>
7.1	Conclusiones.....	81
<b>8. REFERENCIAS.....</b>		<b>87</b>
<b>ANEJOS.....</b>		<b>89</b>
Anejo I. Base de datos.....		89
Anejo II. Gráficas de las relaciones rechazadas por tener bajo coeficiente $R^2$ .....		108

## ÍNDICE DE TABLAS

---

<b>Tabla 4.1</b> Comparativa entre la superficie y población mundial y la superficie y población mundial de los 97 países. (FAO. Aquastat database).....	20
<b>Tabla 4.2</b> Variables y transformaciones efectuadas previas al análisis.....	21
<b>Tabla 5.1</b> Grupos de variables y factores obtenidos en cada uno de ellos, del grupo de países áridos.....	42
<b>Tabla 6.1</b> Grupos de variables y factores obtenidos en cada uno de ellos, del grupo de países no áridos.....	62
<b>Tabla 7.1</b> Relaciones existentes entre la huella hídrica total y los parámetros de nuestro estudio.....	81
<b>Tabla 7.2</b> Relaciones existentes entre la WFP doméstica interna per cápita y la WFP industrial interna y externa per cápita con los diversos parámetros de nuestro estudio.....	82
<b>Tabla 7.3</b> Relaciones entre la escasez de agua y los diversos parámetros de nuestro estudio.....	83
<b>Tabla 7.4</b> Relaciones ente la WFP total y sus componentes con los diversos parámetros de nuestro estudio.....	83
<b>Tabla 7.5</b> Relaciones del % de autosuficiencia de agua y del % de dependencia de agua con los diversos parámetros de nuestro estudio.....	84
<b>Tabla 7.6</b> Relaciones del % de autosuficiencia, % de dependencia importación de agua, WFP Agricultura e Industrial externa y WFP total externa con los parámetros de nuestro estudio.....	84
<b>Tabla 7.7</b> Relaciones entre WFP doméstica, industrial y agrícola interna, WFP total interna y WFP total con los parámetros de nuestro estudio.....	85



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 2.1.</b> Niveles de gestión de agua (Hoekstra y Hung, 2002)	7
<b>Figura 2.2.</b> Pasos en el cálculo de la huella hídrica de una nación (Chapagain y Hoekstra, 2004)	9
<b>Figura 2.3.</b> Huella hídrica por categoría de consumo (Chapagain y Hoekstra, 2004)	10
<b>Figura 4.1.</b> Comparación entre la variable original y la variable aplicada la transformación Logarítmica	22
<b>Figura 4.2.</b> Histograma de la variable Tierra Seca	23
<b>Figura 4.3.</b> Matriz de correlación que expresa la variabilidad conjunta de todas las variables	26
<b>Figura 4.4.</b> Esquema que muestra las comunalidades explicadas de cada variable	26
<b>Figura 4.5.</b> Esquema que muestra la varianza total explicada de las variables analizadas	26
<b>Figura 4.6.</b> Matriz rotada. Explica las variables de las cuales están formadas las Componentes	27
<b>Figura 4.7.</b> Esquema de la matriz transformación de los nuevos factores	28
<b>Figura 4.8.</b> Esquema de los parámetros del grupo huella hídrica (WFP)	28
<b>Figura 4.9.</b> Esquema de los parámetros del grupo variables hídricas	30
<b>Figura 4.10.</b> Esquema de los parámetros del grupo indicadores hídricos	33
<b>Figura 4.11.</b> Esquema de los parámetros del grupo características del territorio	34
<b>Figura 4.12.</b> Esquema de los parámetros del grupo población	35
<b>Figura 4.13.</b> Esquema de los parámetros del grupo características climáticas	36
<b>Figura 4.14.</b> Esquema de los parámetros del grupo datos alimentarios	37
<b>Figura 4.15.</b> Esquema de los parámetros económicos	39
<b>Figura 5.1.</b> Relación entre el LOG (Huella hídrica total) y el factor RH2	43
<b>Figura 5.2.</b> Relación entre el LOG (Huella hídrica total) y el factor Tierra1	44
<b>Figura 5.3.</b> Relación entre el LOG (Huella hídrica total) y el factor POB1	45
<b>Figura 5.4.</b> Relación entre el LOG (Huella hídrica total) y el factor Alim3	46
<b>Figura 5.5.</b> Relación entre el LOG (Huella hídrica total) y el LOG (PIB total en PPA)	47
<b>Figura 5.6.</b> Relación entre los factores WFPcap2 y RHcap3	48
<b>Figura 5.7.</b> Relación entre los factores WFPcap2 y PAS2	49
<b>Figura 5.8.</b> Relación entre el factor WFPcap2 y el Índice de Desarrollo Humano (IDH)	50
<b>Figura 5.9.</b> Relación entre los factores WFP1 y RH2	51
<b>Figura 5.10.</b> Relación entre los factores WFP1 y Tierra1	52

<b>Figura 5.11.</b> Relación entre los factores WFP1 y POB1.....	53
<b>Figura 5.12.</b> Relación entre los factores WFP1 y Alim1.....	54
<b>Figura 5.13.</b> Relación entre el factor WFP1 y el LOG (PIB total en PPA).....	55
<b>Figura 5.14.</b> Relación entre los factores WFP2 y Alim2.....	56
<b>Figura 5.15.</b> Relación entre los factores WFP3 y RHcap1. Teniendo en cuenta Arabia Saudí.....	57
<b>Figura 5.16.</b> Relación entre los factores WFP3 y RHcap1.....	58
<b>Figura 5.17.</b> Relación entre los factores WFP3 y PAS3.....	59
<b>Figura 6.1.</b> Relación entre el LOG (Huella hídrica total) y el factor RH2.....	63
<b>Figura 6.2.</b> Relación entre el LOG (Huella hídrica total) y el factor Tierra1.....	64
<b>Figura 6.3.</b> Relación entre el LOG (Huella hídrica total) y el factor POB1.....	65
<b>Figura 6.4.</b> Relación entre el LOG (Huella hídrica total) y el factor Alim1.....	66
<b>Figura 6.5.</b> Relación entre el LOG (Huella hídrica total) y el LOG (PIB total en PPA).....	67
<b>Figura 6.6.</b> Relación entre los factores WFPcap2 y RHcap3.....	68
<b>Figura 6.7.</b> Relación entre los factores WFPcap2 y PAS1.....	69
<b>Figura 6.8.</b> Relación entre el factor WFPcap2 y el Índice de Desarrollo Humano (IDH).....	70
<b>Figura 6.9.</b> Relación entre los factores WFP1 y RHcap3.....	71
<b>Figura 6.10.</b> Relación entre los factores WFP1 y RH2.....	72
<b>Figura 6.11.</b> Relación entre los factores WFP1 y PAS1.....	73
<b>Figura 6.12.</b> Relación entre el factor WFP1 y el LOG (PIB total en PPA).....	74
<b>Figura 6.13.</b> Relación entre el factor WFP1 y el Índice de Desarrollo Humano (IDH).....	75
<b>Figura 6.14.</b> Relación entre los factores WFP2 y Tierra1.....	76
<b>Figura 6.15.</b> Relación entre los factores WFP2 y POB1.....	77
<b>Figura 6.16.</b> Relación entre los factores WFP2 y Alim1.....	78
<b>Figura 6.17.</b> Relación entre los factores WFP3 y RHcap1.....	79
<b>Figura 6.18.</b> Relación entre los factores WFP3 y PAS3.....	80



# 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

---

## 1.1 Introducción

El crecimiento de la población, la transformación de los estilos de vida, el desarrollo económico de los países en desarrollo y los problemas medioambientales, sobretudo el cambio climático, han acentuado la presión sobre los recursos hídricos. Que junto a la aparición de un déficit de agua que aumenta con rapidez en tantos países, nace la necesidad de obtener un enfoque totalmente nuevo de la política hidrológica, un enfoque que no se centre en el incremento del suministro sino en mejorar la gestión tanto de los recursos hídricos como de la demanda de los mismos.

De este interés nace el concepto de la huella hídrica. Fue creado para obtener un indicador que relaciona el agua con el consumo, a todos los niveles, de la población. Según señala el Catedrático Arjen Y. Hoekstra, creador del concepto de la huella hídrica: 'El interés por la huella hídrica se origina en el reconocimiento de que los impactos humanos en los sistemas hídricos pueden estar relacionados, en última instancia, al consumo humano y que temas como la escasez o contaminación del agua pueden ser mejor entendidos y gestionados considerando la producción y cadenas de distribución en su totalidad'.

Además, actualmente la mayor parte de los expertos en estos temas suele admitir que hoy en día los conflictos hídricos no se deben solo a la escasez física del agua sino también a la mala, a veces pésima, gestión que realizan los poderes públicos de este recurso. Por lo tanto la adecuada gestión de los recursos hídricos es un tema tan importante como conflictivo. Esta situación conflictiva obedece a distintas causas y tiene varias soluciones de acuerdo no sólo con las características climáticas, sino también los diferentes factores económicos, políticos y sociales.

El desarrollo de este estudio está basado en determinar si existen relaciones entre la huella hídrica y la escasez del agua de los diversos países con los diferentes factores económicos, políticos, sociales y características varias. Para así determinar las diversas pautas o comportamientos globales que se cumplen, y que a su vez ayude a los países obtener una mejor visión sobre el uso de sus recursos hídricos. Con esto mejorar el enfoque de los aspectos

que intervienen o influyen en el uso del agua, de cara a plantear mejores soluciones en los programas de gestión de los recursos hídricos y de la demanda de agua de su población.

## 1.2 Objetivos

El objetivo fundamental de la tesina es realizar un análisis macroscópico cualitativo de la huella hídrica y sus componentes a nivel mundial frente a variables climatológicas, territoriales, hidrológicas, económicas, sociológicas, etc. determinadas en nuestro estudio con el fin de obtener relaciones socio-económicas-hidrológicas existentes. Así mismo mediante estas relaciones determinaremos algunas de las pautas o factores que caracterizan el consumo de agua de los habitantes de los países, ya sea del recurso hídrico en sí o mediante agua virtual contenida en los bienes agrícolas, industriales y domésticos.

Para lograr este objetivo se han planteado las siguientes fases:

- Investigar, analizar, determinar y definir las características climatológicas, territoriales, hidrológicas, económicas, sociológicas, etc. e índices que sean lo más representativo de los países y que mejor los definan.
- Establecer los países a tener en cuenta, las consideraciones, las premisas y la metodología de cálculo que utilizaremos para el respectivo análisis del cual concierne nuestro estudio.
- Obtener las relaciones existentes entre la huella hídrica y sus componentes con los diversos factores constituidos por las variables definidas. Las relaciones obtenidas pueden ser aceptadas o rechazadas en función del coeficiente de correlación  $R^2$  que presenten.
- Esquematizar las relaciones aceptadas. Para así concluir y definir las pautas que caracterizan el consumo de agua.

## 1.3 Alcance

Una vez efectuada la introducción, expondremos de forma clara y concisa los objetivos que se plantean en el presente trabajo. Seguidamente analizamos toda la información recopilada sobre estudios anteriores y conceptos que están relacionados con el tema y los objetivos de nuestro estudio.

Posteriormente se realiza un estudio exhaustivo de los diferentes factores económicos, sociales, políticos y de las características demográficas, climáticas, territoriales, hidrológicas, etc. que aporten gran información y describan mejor a los países. A partir de esto se determinan y se definen las variables y los índices que consideraremos en el análisis frente a la huella hídrica y sus componentes.

Conocido el conjunto de parámetros que utilizaremos a lo largo de nuestro estudio. A continuación se determinan los países sobre los cuales realizamos el estudio. Una vez definido

el grupo de países y de parámetros, describiremos brevemente las consideraciones, las premisas y la metodología utilizada para la realización del respectivo análisis del cual concierne nuestro trabajo.

Son en total 97 países los que se han considerado y que finalmente se han dividido en dos grupos: el grupo de países áridos y el grupo de países no áridos. El respectivo análisis se realiza en cada grupo por separado.

Los resultados se han esquematizado de la siguiente manera: primero se presentan las relaciones obtenidas del análisis aplicado al grupo de países áridos con sus respectivos gráficos y cuadros resumen. A continuación se presentan las obtenidas del grupo de países no áridos, también con sus respectivos gráficos y cuadros resumen.

Finalmente, se efectúa una recapitulación de todas las relaciones existentes entre la huella hídrica y sus componentes con las variables consideradas. Y se representan mediante un esquema en donde se especifican las relaciones que hay comunes entre los dos grupos de países y las que se cumplen en cada grupo por separado.



## **2. ESTADO DEL ARTE**

---

### **2.1 Conceptos previos**

Considero de gran interés, antes de realizar el debido análisis de los estudios previos relacionados con los objetivos del presente trabajo, definir una serie de conceptos que se utilizarán a lo largo del presente estudio.

Comenzaremos definiendo nuestra principal variable de estudio que es HUELLA HÍDRICA (Hoekstra, 2002). La huella hídrica de una persona, empresa o país (Chapagain y Hoekstra, 2004) se define como el volumen total de agua dulce que se utiliza para producir los bienes y servicios consumidos por el individuo, empresa o nación. Es un indicador empírico, geográfico, explícito y multidimensional. Puede aplicarse a individuos, comunidades o productos.

El concepto de huella hídrica está estrechamente relacionado con el concepto de agua virtual. El agua virtual (Allan, 1990) se define como el volumen de agua necesario para producir un bien. Si un país importa o exporta dichos bienes, está realizando importaciones y exportaciones de agua de forma virtual. Por lo tanto, al evaluar la huella hídrica de una nación, es fundamental cuantificar los flujos de agua virtual que entran y salen del país. Es importante no confundir el concepto de agua virtual y huella hídrica puesto que el contenido de agua virtual de un producto se refiere, únicamente, al volumen incorporado en el producto y por tanto, es un indicador unidimensional.

A su vez la huella hídrica está formada por dos grandes componentes que son: huella hídrica interna y huella hídrica externa (Chapagain y Hoekstra, 2004). La huella hídrica interna de un país es el volumen de agua usada, de los recursos hídricos nacionales, para producir los bienes y servicios consumidos por los habitantes del país. La huella hídrica externa del país es el volumen de agua que se utiliza en otros países para producir bienes y servicios importados y consumidos por los habitantes del país.

Donde la huella hídrica interna de un país (Chapagain y Hoekstra, 2004) se calcula como la suma del volumen total de agua utilizada en la economía nacional para uso agrícola, industrial y doméstico, menos el volumen de exportación de agua virtual a otros países en la medida relacionada con la exportación de los productos producidos en el país. Y la huella hídrica externa de un país (Chapagain y Hoekstra, 2004) es el volumen anual de recursos hídricos utilizados en otros países para producir bienes y servicios consumidos por los habitantes del



país en cuestión, es decir que será igual a la importación de agua virtual en el país menos el volumen de agua virtual exportada a otros países como resultado de la re-exportación de los productos importados.

## 2.2 Estudios previos

### 2.2.1 Gestión de los recursos hídricos

En el año 1992 se realizó una conferencia en Dublín, cuyas conclusiones fijaron que el agua dulce potable es un bien escaso y por lo tanto debe ser considerada como un bien económico. Se sugirió que los problemas de escasez de agua, el exceso de agua y el deterioro de la calidad del agua se solucionarían si el agua fuera tratada correctamente como un bien económico. Esto genera una necesidad urgente de desarrollar conceptos y herramientas adecuadas para hacerlo.

Como primeras pautas se obtuvo que al tratar con los recursos hídricos disponibles en una forma económicamente eficiente, hay tres niveles diferentes en los que se pueden tomar decisiones y lograr mejoras:

- Primer nivel: nivel del usuario, donde el precio y la tecnología desempeñan un papel clave. Este es el nivel donde se considera que la “eficiencia en el uso local del agua” se puede mejorar mediante la creación de la conciencia, la aplicación de precios basados en el coste marginal y fomentando la tecnología de ahorro de agua.
- Segundo nivel: nivel de cuenca o nivel nacional, en el que se considera la “asignación eficiente del agua” y la elección se realiza sobre la forma de asignar los recursos hídricos disponibles para los diferentes sectores de la economía (incluyendo la salud pública y el medio ambiente). Las opciones sobre la asignación de agua pueden ser más o menos “eficientes”, según el valor de agua en los usos de su alternativa. Y como se sabe, el agua es un bien público, por lo que la asignación del agua a nivel de país o de influencia es principalmente una cuestión de gobierno.
- Tercer nivel: nivel global, en el que se considera la “eficiencia en el uso global del agua”, esta se puede definir como la suma de las eficiencias locales de los usos del agua. Es muy difícil gestionar este nivel de toma de decisiones, por su gran tamaño y la falta de un organismo mundial regulador. Además, la distribución y demanda mundial del agua no es uniforme y no hay relación positiva entre demanda de agua y disponibilidad.

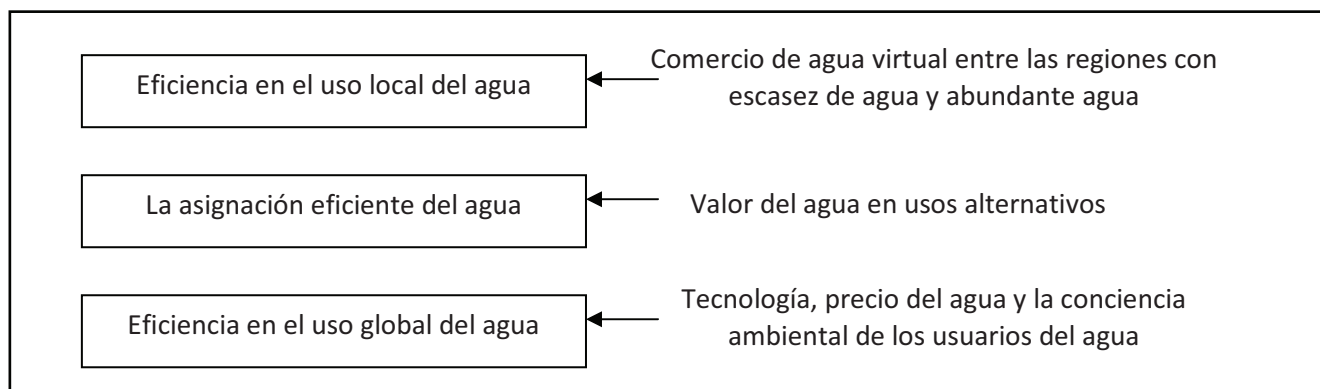


FIGURA 2.1. Niveles de gestión de agua (Hoekstra y Hung, 2002)

En resumen, la eficiencia global en la apropiación de los recursos hídricos mundiales se puede definir como la ‘suma’ de la eficiencia local del uso del agua, la eficiencia de agua a escala meso asignación y la eficiencia global del uso del agua.

## **2.2.2 Comercio global de agua virtual**

Cada vez es más importante poner las cuestiones de agua dulce en un contexto global. El agotamiento del agua local y la contaminación están a menudo estrechamente vinculados a la estructura de la economía mundial. Con el aumento del comercio internacional de productos, que lleva consigo la transferencia a larga distancia de agua en forma virtual, nace la idea de analizar y calcular las importaciones y exportaciones de agua virtual existentes entre los países y así tener una herramienta a través de la cual se pueda mejorar la eficiencia global del uso del agua.

El conocimiento sobre los flujos de agua virtual, que entran y salen de un país puede emitir una luz completamente nueva sobre la escasez de agua real de un país. El primer estudio (Hoekstra y Hung, 2002) que se publicó al respecto, se limitó a cuantificar los flujos de comercio de agua virtual relacionada con el comercio internacional de cultivos. Tuvo como objetivos: estimar la cantidad de agua necesaria para producir cultivos en diferentes países del mundo, cuantificar los volúmenes de todos los flujos de comercio de agua virtual entre los países en el período 1995-1999 y poner los saldos del comercio de agua virtual de los países en el contexto de las necesidades nacionales de agua y la disponibilidad de agua.

Una de las principales estimaciones obtenidas por Hoekstra y Hung, fue que el 13% del agua utilizada para la producción agrícola en el mundo no se utiliza para el consumo interno sino para la exportación (en forma virtual). Cabe destacar que este es el porcentaje global, la situación varía considerablemente entre países. Así mismo, conocer el balance nacional de comercio de agua virtual es esencial para el desarrollo de una política racional nacional con respecto al mismo.

Posteriormente se realizó un estudio similar (Chapagain y Hoekstra, 2003), dónde el período en cuestión fue 1997-1999 y se cuantificó los flujos de comercio de agua virtual relacionada con el comercio internacional de los animales y productos animales.

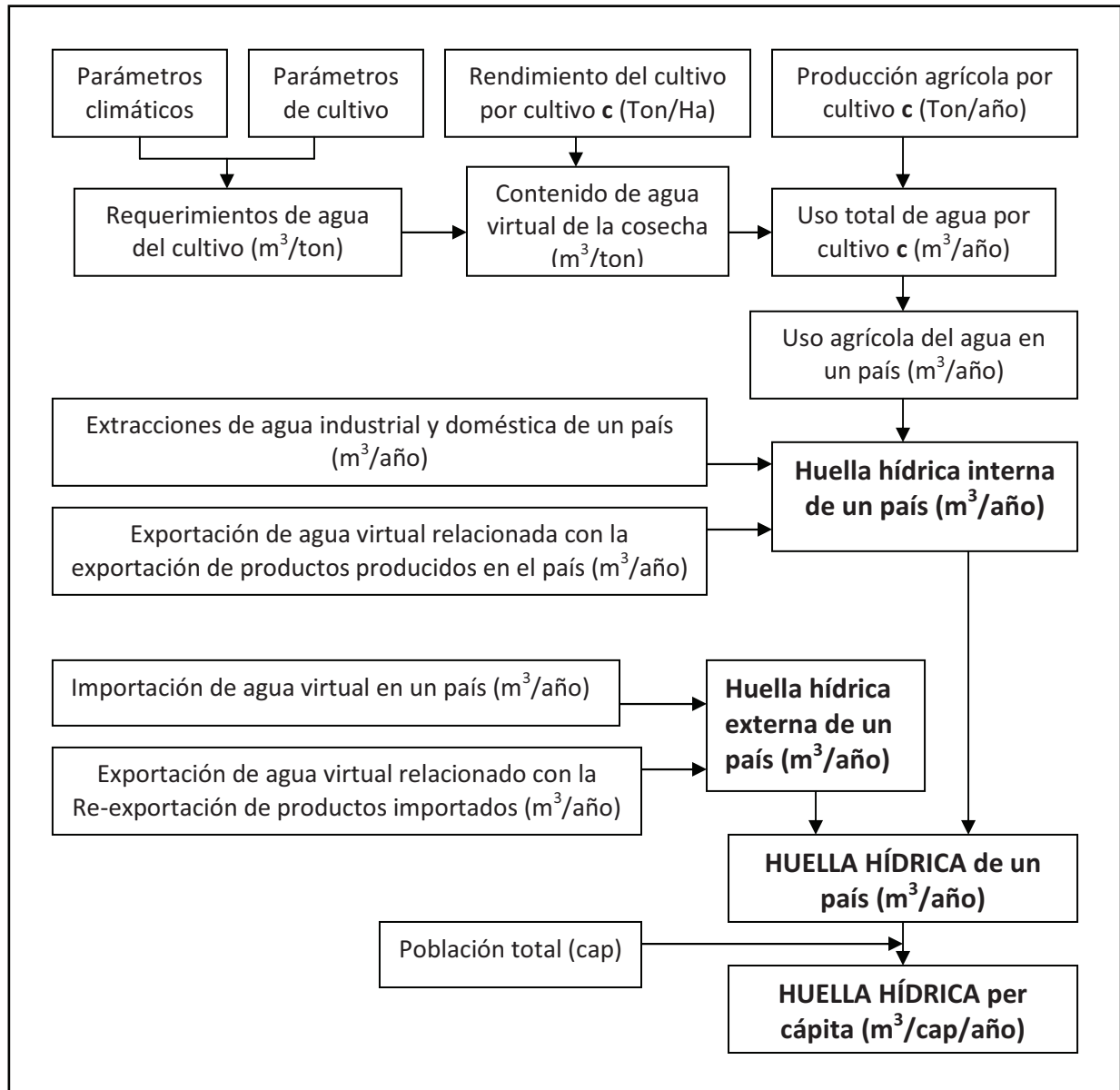
## **2.2.3 Huella hídrica**

El concepto huella hídrica fue introducido por primera vez por Hoekstra en el año 2002 con el fin de tener un indicador basado en el consumo del uso del agua que podría proporcionar información útil, además de los indicadores tradicionales de producción basados en el sector del uso del agua. A partir de ese entonces se realizan estudios y análisis sobre los usos de agua, a través de datos existentes, logrando crear un concepto más claro y reforzado de huella hídrica y obteniendo una metodología de cálculo que toman gran importancia e interés a partir del año 2004.

Uno de los estudios sobre la huella hídrica (Chapagain y Hoekstra, 2004) que tuvo gran importancia y relevancia, toma el período de 1997-2001 teniendo en cuenta los datos

disponibles y se basa en dos estudios anteriores. El primero realizado por Hoekstra y Hung en el año 2002, dónde habían cuantificado los flujos de agua virtual relacionada con el comercio internacional de productos agrícolas. El segundo realizado por Chapagain y Hoekstra en el año 2003, que cuantifica los flujos de agua virtual relacionada con el comercio internacional de animales y productos animales.

En el estudio, de la huella hídrica de los países, se muestra el siguiente esquema donde se resumen los pasos utilizados para el correspondiente cálculo de la huella hídrica de un país:

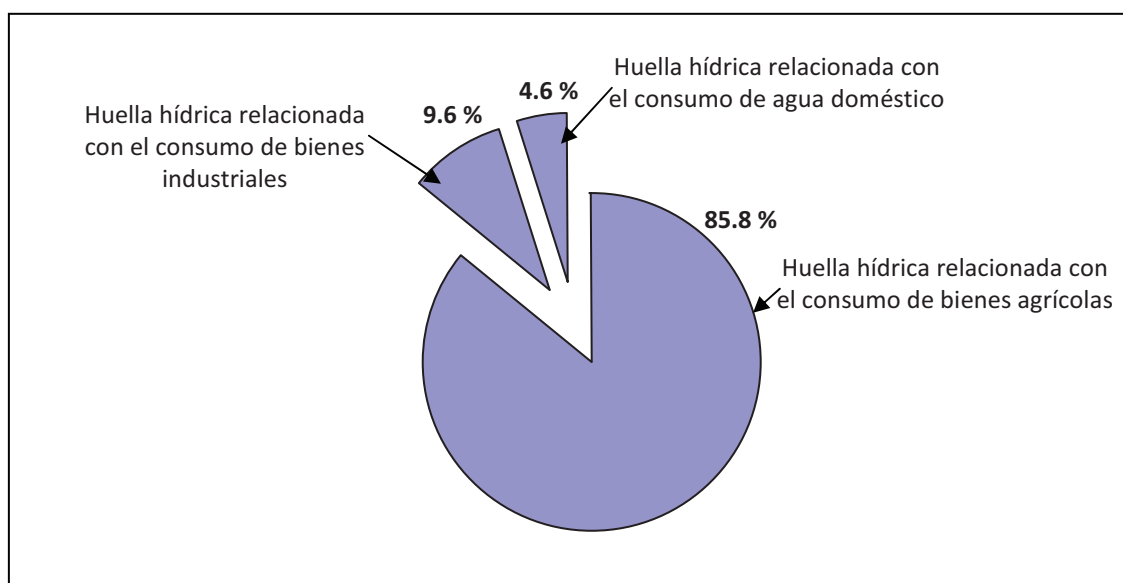


**FIGURA 2.2. Pasos en el cálculo de la huella hídrica de una nación (Chapagain y Hoekstra, 2004)**

En la figura 2.2 se muestra los pasos en el cálculo de la huella hídrica de una nación. Como podemos observar, la metodología que establecen presenta algunas dificultades en cuanto a la recopilación de datos, pero es bastante clara. Los autores destacan diferentes factores a tener

en cuenta en el cálculo y entre estos resaltan que al evaluar la huella hídrica de una nación, es fundamental cuantificar los flujos de agua virtual que entran y salen del país. Debido sobre todo a que en los últimos años varios estudios muestran que los flujos de agua virtual entre países son considerables. Es decir, si se toma el uso de los recursos hídricos nacionales como punto de partida para la evaluación de la huella hídrica de un país, se debe restar el flujo de agua virtual que se va del país y añadir el que entra en el país.

A continuación, se muestra la huella hídrica global por categoría de consumo:



**FIGURA 2.3. Huella hídrica por categoría de consumo (Chapagain y Hoekstra, 2004)**

La figura 2.3, muestra como el tamaño de la huella global del agua es determinada en gran medida por el consumo de alimentos y otros productos agrícolas. Esta estimación de la contribución de la agricultura con el uso total de agua, obtenida por este estudio, es aún más grande que la mayoría de otras estadísticas. Esto es debido a que se ha incluido el agua que es parte de la precipitación que no circula o recarga las aguas subterráneas sino que queda almacenada en el suelo o en la vegetación temporalmente y, finalmente, esta precipitación se evapotranspira a través de las plantas.

Varias de las conclusiones que se obtuvieron en el cálculo de la huella hídrica fue que, en términos absolutos, la India contribuye con un 17% a la huella hídrica mundial aunque su gente solo contribuye con el 13%. En términos relativos, es el pueblo de los EE.UU. que tiene la huella más grande de agua por habitante, seguido por algunos de los países del sur de Europa como Grecia, Italia y España. Huellas de agua alta también se pueden encontrar en Malasia y Tailandia. Y en el lado opuesto de la escala, el pueblo chino tiene una huella de agua relativamente baja por habitante.

Posteriormente, se continuaron publicando estudios sobre la huella hídrica y uno de los recientes publicados (Hoekstra, Chapagain, Aldaya y Mekonnen, 2009) es una recopilación más reciente de avances obtenidos durante las diferentes investigaciones dónde se introducen nuevos conceptos y cálculos, además de un análisis a partir de la huella hídrica sobre la sostenibilidad.

## 2.2.4 La huella hídrica y el comercio de agua virtual en España

En España, considerado como el país más árido de la Unión Europea, la gestión de recursos hídricos es un tema muy importante. La estimación y análisis de la huella hídrica en España, desde un punto de vista hidrológico, económico y ecológico, es muy útil para facilitar una asignación eficiente del agua. Uno de los estudios de interés publicados recientemente acerca de la situación en España es: *'Huella hídrica y el comercio de agua virtual en España'*. Aldaya M. M., et al. 2010.

En este estudio (Aldaya et al., 2010), el análisis tiene como objetivo contribuir a lograr una asignación más eficiente de los recursos hídricos. En primer lugar, proporciona una visión general de la huella hídrica y el valor económico de los distintos sectores en España, centrándose después en el sector agrícola, que es el usuario principal de agua. En segundo lugar, se analiza el comercio de agua virtual y las implicaciones políticas. Por último concluye que la idea actual de escasez de agua en España se debe principalmente a la mala gestión en el sector agrícola y se establece lecciones interesantes para los países áridos y semiáridos. Esta mala gestión en el sector agrícola español se debe a varias razones, tales como la persistencia de la idea antigua de la autosuficiencia alimentaria, la aún imperfecta Organización Mundial del Comercio (OMC), la ausencia de instrumentos económicos adecuados para la gestión del agua, las políticas nacionales que promueven la agricultura de regadío para contribuir a la estabilidad regional y los precios de los productos agrícolas.

Estudios más detallados proporcionan los siguientes datos acerca de España (Chapagain y Hoekstra, 2004): el 5% del agua total es utilizada en el sector doméstico, el sector industrial representa el 15% del consumo total agua (de los cuales más de la mitad corresponde a 'importaciones' de agua virtual) y el sector agrícola representa alrededor del 80% del consumo total del agua (2/3 con agua nacional y 1/3 con 'importados' de agua virtual).

Respecto a la situación de España frente al comercio de agua virtual, el estudio revela que España importa mucha agua virtual bajo los cultivos intensivos de agua, principalmente de trigo, maíz y soja, mientras que las exportaciones que realiza son de productos extensos de agua de alto valor económico adaptado al clima mediterráneo, fundamentalmente el aceite de oliva, frutas y verduras. En este sentido, los estudios virtuales del agua teniendo en cuenta tanto los recursos hídricos como las políticas comerciales, puede contribuir a una mejor gestión integrada de los recursos hídricos.



## **3. VARIABLES. DEFINICIÓN**

---

### **3.1 Introducción**

Para poder efectuar el correspondiente análisis macroscópico de la huella hídrica a nivel mundial respecto a relaciones socio-económicas-hidrológicas, se necesita primeramente definir cuáles son las variables a considerar y como se tratará a cada una de ellas. Cabe resaltar que en la medida de lo posible, los datos de cada variable se han intentado tomar del intervalo de años 1997-2001. Que son los mismos años en los que se basa el estudio de Chapagain y Hoekstra, 2004. Estudio del cual extraemos los datos de las huellas hídricas y sus respectivas componentes.

### **3.2 Definición de variables**

Las variables consideradas en el presente estudio son varias, para su mejor interpretación se ha decidido crear grupos de variables de similares comportamientos para una mejor y fácil interpretación.

#### **3.2.1 Huella hídrica**

Definido en el capítulo anterior. Los datos fueron obtenidos de la base de datos del estudio realizado por Chapagain y Hoekstra, 2004. Donde, la huella hídrica per cápita y sus componentes se definen en  $\text{m}^3/\text{cap.}/\text{año}$  y la huella hídrica total y sus componentes se definen en  $\text{Gm}^3/\text{año}$ .

En este apartado también se ha tenido en cuenta las siguientes variables: la escasez de agua, la auto-suficiencia de agua y la dependencia de la importación de agua de un país. Que se definen a continuación (Chapagain y Hoekstra, 2004):



- Escasez de agua (WS, %)

Se define la escasez de agua de un país como la relación entre la huella hídrica el país (WFP) y la disponibilidad de agua del mismo (WA).

$$WS = \frac{WFP}{WA} \cdot 100 \quad [\text{Eq. 3.1}]$$

La ecuación 3.1 muestra como se calcula la escasez de agua nacional, esta puede ser más del 100% si se necesita más agua para producir los alimentos y servicios consumidos por los habitantes del país de lo que está disponible en el mismo. De lo contrario será menor o igual a 100%. Como medida de la disponibilidad de agua se toma “el total de los recursos hídricos renovables” definido por la FAO.

- Dependencia en la importación (WD, %)

Se define la dependencia de la importación de un país como la relación entre la huella hídrica externa (EWFP, m<sup>3</sup>/año) y la huella hídrica total de un país (WFP, m<sup>3</sup>/año).

$$WD = \frac{EWFP}{WFP} \cdot 100 \quad [\text{Eq. 3.2}]$$

La ecuación 3.2 muestra como se calcula la dependencia en la importación de agua.

- Auto-suficiencia de agua (WSS, %)

Se define la auto-suficiencia de agua de un país como la relación entre la huella hídrica interna (IWFP, m<sup>3</sup>/año) y la huella hídrica total de un país.

$$WSS = \frac{IWFP}{WFP} \cdot 100 \quad [\text{Eq. 3.3}]$$

La ecuación 3.3 muestra como se calcula la auto-suficiencia de agua, esta es del 100% cuando toda el agua necesaria está disponible y, de hecho adoptada dentro del propio territorio. Se acerca a cero si la demanda de bienes y servicios en un país son muy brutos, es decir que sus importaciones de agua virtual son considerables, por lo tanto tendrá la huella externa de agua relativamente grande en comparación con su huella hídrica interna.

### 3.2.2 Variables hídricas

- **Extracciones de agua**

Es la cantidad de agua extraída cada año para usos agropecuarios, industriales y municipales. Incluye los recursos renovables de agua dulce así como la posible sobre extracción de aguas subterráneas renovables, aguas subterráneas fósiles, aguas desalinizadas y aguas residuales tratadas.

En el presente estudio se ha tenido en cuenta la extracción de agua per cápita en  $\text{m}^3/\text{per/año}$  y la extracción total de agua en  $\text{m}^3/\text{año}$  del año 2000. Los datos fueron obtenidos del sistema de información mundial sobre el uso del agua en la agricultura y el medio rural, elaborado por la Dirección de Fomento de Tierra y Agua de la FAO, llamado AQUASTAT de acceso libre en su Web.

- **Agua superficial renovable**

El agua superficial total renovable es la suma de los recursos internos renovables y externos renovables de agua superficial. El agua superficial interna total renovable a largo plazo es el volumen medio anual de agua superficial generada por la escorrentía directa de la precipitación y las contribuciones de las aguas subterráneas. El agua superficial externa renovable es la suma de la aportación real que no se presenta en los tratados, el ingreso real asegurado a través de los tratados, el flujo de los ríos fronterizos y los lagos compartidos, menos el flujo de salida reservado a los países aguas abajo a través de los tratados.

Se define el agua superficial renovable per cápita en  $\text{m}^3/\text{per/año}$  y el agua superficial total renovable en  $\text{m}^3/\text{año}$ . Del año 2000, datos obtenidos de la base de datos de las FAO, AQUASTAT.

- **Recursos hídricos renovables**

Los recursos hídricos totales renovables son la suma de los recursos hídricos internos y externos renovables menos el solapamiento entre aguas superficiales y aguas subterráneas. Corresponde a la cantidad máxima teórica anual de agua realmente disponible para un país en un momento dado. Hay que resaltar que los recursos hídricos externos renovables en casos extremos, puede ser negativo cuando el flujo reservado a los países aguas abajo es más que el flujo de entrada.

Se definen los recursos hídricos renovables per cápita en  $\text{m}^3/\text{per/año}$  y los recursos totales renovables en  $\text{m}^3/\text{año}$ . Del año 2000, datos obtenidos de la base de datos de las FAO, AQUASTAT.

- **Insumo agrícola. Intensidad del uso del agua.**

Es la cantidad de agua utilizada en el sector agrícola por hectárea de tierra de cultivo temporal y permanente en el año especificado, 2000. Este indicador muestra la dependencia de un país en el riego para la producción agrícola.

Está definido per cápita en  $\text{m}^3/\text{per/año}$  y totales en  $\text{m}^3/\text{ha/año}$ . Datos obtenidos de la base de datos de las FAO llamada FAOSTAT-Producción y de acceso libre en su Web.

### 3.2.3 Indicadores hídricos

- **Índice de pobreza hídrica**

El índice de pobreza hídrica, elaborado por el Centro de Ecología y Recursos Hídricos del Reino Unido, se constituye como una nueva herramienta para el ordenamiento territorial en zonas áridas. Este mide la escasez hídrica a través de la evaluación de cinco componentes (Sullivan C., 2002), en forma interdisciplinaria, expeditiva y ponderada. Estos componentes son:

- **Recurso:** volumen de agua disponible per cápita, en superficies y subterránea.
- **Acceso:** relacionado con la distancia que nos separa de la fuente de agua y con el tiempo que necesitamos para abastecernos de agua en casa. También se refiere al agua para regadío.
- **Capacidad:** define la habilidad de un país para comprar y administrar agua y mejorarla. También tiene en cuenta las medidas en materia de educación y salud que se toman en relación con el agua.
- **Uso:** la manera en la que utilizamos el agua; se tiene en cuenta si hacemos un uso eficiente y de ahorro.
- **Impacto ambiental:** se evalúa si los ecosistemas y las especies se ven afectadas por el uso y el consumo de agua que hace la población humana.

Los cinco componentes están definidos en una escala de 0 a 20. El Índice de pobreza hídrica es la suma de sus componentes, por lo cual está definido en una escala de 0 a 100. Uno de los últimos estudios (Gine, Perez-Foguet. 2010) publicado en *ASCE-J Env. Eng.* efectúa un seguimiento de la pobreza del agua.

Los datos están disponibles en la base de datos del World Resources Institute llamada EARTHTRENDS de acceso libre en la Web.

- **Abastecimiento y Saneamiento**

Los datos fueron tomados de un estudio realizado por la Organización Mundial de la Salud llamado: Informe sobre la evaluación mundial del abastecimiento de agua y saneamiento, 2000. Y están definidos en porcentajes.

### 3.2.4 Características del territorio

- **Aprovechamiento de tierras**

Compuesto por: Tierras cultivables, tierras con cultivos permanentes y temporales y superficie cultivada total del país. Se han definido en 1000Ha y los años considerados han sido varios en función de los datos disponibles en la base de datos del World Resources Institute llamada EARTHTRENDS de acceso libre en la Web.

- **Tierra seca**

Se encuentra dividida en tres zonas: zona árida, semiárida y subhúmeda seca. Se definen en 1000Ha y los datos están disponibles en la base de datos del World Resources Institute llamada EARTHTRENDS de acceso libre en la Web.

- **Zona de ecosistemas**

Formada por: área estéril o con escasa vegetación y tierras de cultivo. Se definen en km<sup>2</sup>, el período de año considerado es 1992-1993. Los datos se encuentran disponibles en la base de datos del World Resources Institute llamada EARTHTRENDS de acceso libre en la Web.

### **3.2.5 Población**

Se ha considerado la población total, población urbana y población rural de los países en el año 2000. Y también la variación de la población en el intervalo de los años 1997-2001. Datos definidos en miles de personas y se encuentran disponibles en la base de datos de las FAO llamada AQUASTAT.

### **3.2.6 Características climáticas**

Consideraremos en este apartado la precipitación y la temperatura. Con respecto a la precipitación tenemos la precipitación media en profundidad definida en Mm/año y la precipitación media en volumen definida en Gm<sup>3</sup>/año. En cuanto a la temperatura tenemos la temperatura mínima media y la temperatura máxima media. Los datos medios se han obtenido del intervalo del 2003-2007 y están disponibles en la base de datos climáticos de las FAO llamado FAOCLIM-NET.

### **3.2.7 Datos alimentarios**

Este apartado está compuesto por la producción y el consumo de carne y la exportación e importación de alimentos y productos agrícolas en el año 2002 definidos en millones de \$ corrientes. Los datos están disponibles en la base de datos del World Resources Institute llamada EARTHTRENDS de acceso libre en la Web.

### **3.2.8 Indicadores económicos**

Compuesto por PIB total, PIB tasa de crecimiento anual, PIB per cápita y PIB per cápita tasa de crecimiento anual del año 2001. El PIB está definido en miles de millones de \$ en PPA y la tasa

de crecimiento en %. Los datos están disponibles en la base de datos del World Resources Institute llamada EARTHTRENDS de acceso libre en la Web

### **3.2.9 Índice de desarrollo humano (IDH)**

Mide el progreso medio conseguido por un país en tres dimensiones básicas del desarrollo humano: disfrutar de una vida larga y saludable, acceso a educación y nivel de vida digno. Es calculado desde 1990 por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 1990) de acuerdo con el trabajo de investigación del economista pakistaní Mahbub ul Haq realizado en ese mismo año. En gran parte, se basa en las ideas desarrolladas por Amartya Sen. Datos obtenidos de un informe sobre desarrollo humano del año 2009 creado por el PNUD.

Realizando un conteo de todas las variables definidas anteriormente, tenemos en total de 81 variables.

## 4. METODOLOGÍA

---

Una vez definidos, en el capítulo anterior, todas las variables a utilizar en nuestro estudio. En este capítulo se realizará una breve descripción de los aspectos y de las decisiones tomadas tanto para la consideración de países como para la preparación de datos. Y así posteriormente poder realizar todos los cálculos pertinentes.

### 4.1 Países considerados

Primeramente cabe resaltar que los países elegidos para el análisis se han visto única y directamente determinados por la disponibilidad de datos, ya que debido a diferentes factores no se tiene toda la información necesaria de alguno de ellos. Actualmente existen 193 países con reconocimiento internacional general (ONU, 2006), de los cuales se tienen 97 países con todos los datos necesarios para el presente estudio y estos son: Alemania, Arabia Saudí, Argelia, Argentina, Australia, Austria, Bangladesh, Benin, Botswana, Brasil, Bulgaria, Burkina faso, Camboya, Camerún, Canadá, Cabo verde, Chad, Chile, Colombia, Costa rica, Chipre, Dinamarca, Ecuador, Egipto, El salvador, España, Estados Unidos de América, Etiopía, Finlandia, Francia, Gabón, Georgia, Ghana, Grecia, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, India, Indonesia, Israel, Jamaica, Japón, Kenia, Kirguistán, Líbano, Madagascar, Marruecos, Malasia, Malí, Mauritania, Mauricio, México, Mozambique, Namibia, Nepal, Nicaragua, Nigeria, Noruega, Omán, Países Bajos, Pakistán, Panamá, Papúa Nueva Guinea, Paraguay, Perú, Filipinas, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Árabe Siria, República Central Africana, República Checa, República Democrática del Congo, República Democrática Popular de Lao, República Dominicana, República Islámica de Irán, Rumania, Rusia, Ruanda, Senegal, Sierra Leona, Sudáfrica, Sri Lanka, Sudán, Surinam, Suazilandia, Suecia, Suiza, Tailandia, Togo, Túnez, Turquía, Venezuela, Vietnam, Yemen y Zambia.

Ahora nos podemos preguntar: ¿Son representativos los 97 países para nuestro estudio?, a continuación lo analizaremos comparando la población y la superficie de los 97 países con la mundial.

**Tabla 4.1. Comparativa entre la superficie y población mundial y la superficie y población de los 97 países. (FAO. Aquastat database)**

<b>Países</b>	<b>Superficie (1000Ha)</b>	<b>%</b>	<b>Población (hab.)</b>	<b>%</b>
<b>Mundo</b>	13'443.298	100	6.124'123.000	100
<b>97 países</b>	10'463.365	77,83	4.327'332.000	70,66

Cómo podemos observar en la tabla 4.1 se muestra la comparativa entre la superficie total y población mundial con la considerada. En nuestro estudio estamos considerando alrededor del 78% de la superficie mundial y del 71% de la población mundial. Con lo cual, como conclusión final podemos decir que son representativos los países considerados en el estudio.

## 4.2 Criterios para la preparación de datos

Para poder realizar el respectivo análisis de datos, se necesita antes de todo definir cuáles son los criterios que hemos considerado en la preparación de cada una de las variables definidas en el capítulo anterior.

### 4.2.1 Transformación de variables

Los valores, que toman cada una de las variables, en general pueden cubrir una amplia gama y por lo tanto presentar una gran variabilidad en función del país que se considere. Esto puede conllevar a que el análisis sea difuso, poco comparativo y no termine siendo del todo representativo. Para esto se han analizado, una a una, las variables que se van a considerar en el presente estudio y para cada una de ellas se ha decidido si es mejor mantenerla con sus valores respectivos o aplicarles la mejor transformación numérica que permita reducir todos sus valores a un rango más manejable y comparable. Las variables y las transformaciones efectuadas en cada caso se citan a continuación:

**Tabla 4.2. Variables y Transformaciones efectuadas previas al análisis**

VARIABLES	TRANSFORMACIÓN
<i>Agua superficial externa renovable</i> <i>Recurso hídrico externo renovable</i> <i>Variación de la población total</i>	$x^{1/3}$
<i>Temperatura mínima media</i>	$\log it(x) = \ln\left(\frac{x-a}{b-x}\right)$ $a, b$ valores extremos
<i>Escasez de agua</i> <i>Dependencia de importación de agua</i> <i>Auto-suficiencia de agua</i> <i>PIB tasa de crecimiento anual</i> <i>PIB per cápita tasa de crecimiento</i> <i>Abastecimiento y Saneamiento</i>	Sus valores se mantienen debido a que están definidos en %
<i>Componentes de la Pobreza hídrica</i> <i>Pobreza hídrica</i> <i>Índice de desarrollo humano</i>	Se mantienen igual debido a que están definidos dentro de un rango de valores
<i>Resto de variables excepto Tierra Seca</i>	LOG (x)

A continuación se explica brevemente cada una de las transformaciones efectuadas:



1. Las variables: Agua superficial externa renovable, Recurso hídrico externo renovable y Variación de la población total, dentro de su extenso rango de valores presentan números negativos por lo cual no podemos, por definición, aplicar el logaritmo. Esto nos conlleva a estudiar diferentes transformaciones numéricas y se eligió  $x^{1/3}$  porque no presentaba inconvenientes con los números negativos y además una vez aplicada, la transformación, el rango de valores está más acotado y es bastante uniforme.
2. La temperatura mínima media es una variable donde sus valores también presentan números negativos, pero a diferencia de las nombradas en el punto 1, esta no se ajustaba bien con la transformación de las mismas. Para esta se encontró que funcionaba mejor la transformación **logit(x)** (Berkson J., 1944), debido a que acotaba mejor el rango de valores y había una mejor distribución de los mismos.
3. Las variables definidas en % mantienen sus valores respectivos. Porque es sabido que los valores pueden oscilar entre 0 y 100.
4. En el caso de las componentes de la pobreza hídrica por definición sus valores pueden oscilar entre 0 y 20. La pobreza hídrica y el índice de desarrollo humano por definición sus valores pueden oscilar entre 0 y 100. Como podemos ver sus valores están acotados y por esto se ha decidido mantenerlos igual.
5. Para el resto de variables, exceptuando Tierra seca, se ha decidido transformar la escala numérica a escala logarítmica y así reducir todos los valores a un rango más manejable y analizable.

Las transformaciones se han decidido aplicar para obtener un rango de valores más manejable y comparable, que a su vez mejoran el test de hipótesis de que la distribución sea parecida a una distribución normal. Esta última condición, la debemos cumplir para realizar el respectivo análisis factorial que se explica en el apartado 4.3.

A continuación, se muestra como ejemplo la mejora del histograma de la variable **Recurso Hídrico Renovable Total** al aplicar la transformación logarítmica.

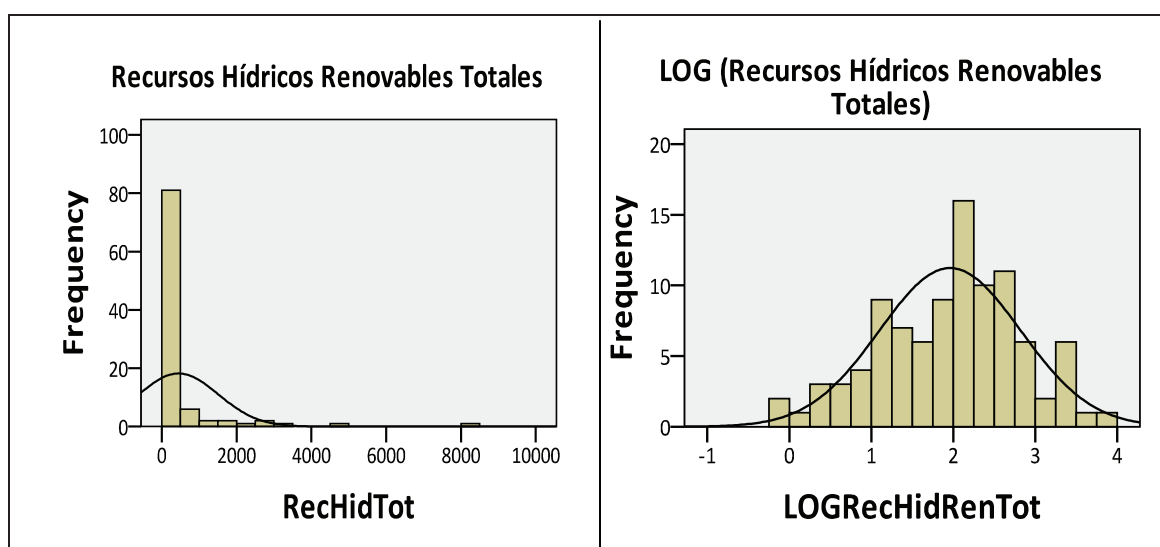


Figura 4.1. Comparación entre la variable original y la variable aplicada la transformación logarítmica

En la figura 4.2 se compara el histograma de la variable original **recursos hídricos renovables totales** y el histograma de la variable aplicada la transformación logarítmica, es decir el **LOG (recursos hídricos renovables totales)**. Se ve claramente cómo se consigue una mejora en el rango de valores que puede tomar la variable. En cuanto a la distribución de la nueva variable transformada, para confirmar que esta tiene una distribución parecida a la normal hemos aplicado el test de contraste de hipótesis.

## 4.2.2 Tierra seca

La variable tierra seca, que contiene todas las superficies áridas, semiáridas y subhúmeda secas que tienen los países, se ha considerado que se tiene que estudiar más detalladamente debido a que podemos observar un gran número de países que toman valores diferentes de cero y un número representativo de países que toman valores nulos. Este comportamiento ocasiona que se diferencien dos grupos de países, que podemos observar en el siguiente histograma, donde se ha proseguido a transformar la escala numérica a escala logarítmica en aquellos valores que son diferentes del cero para que este sea más representativo:

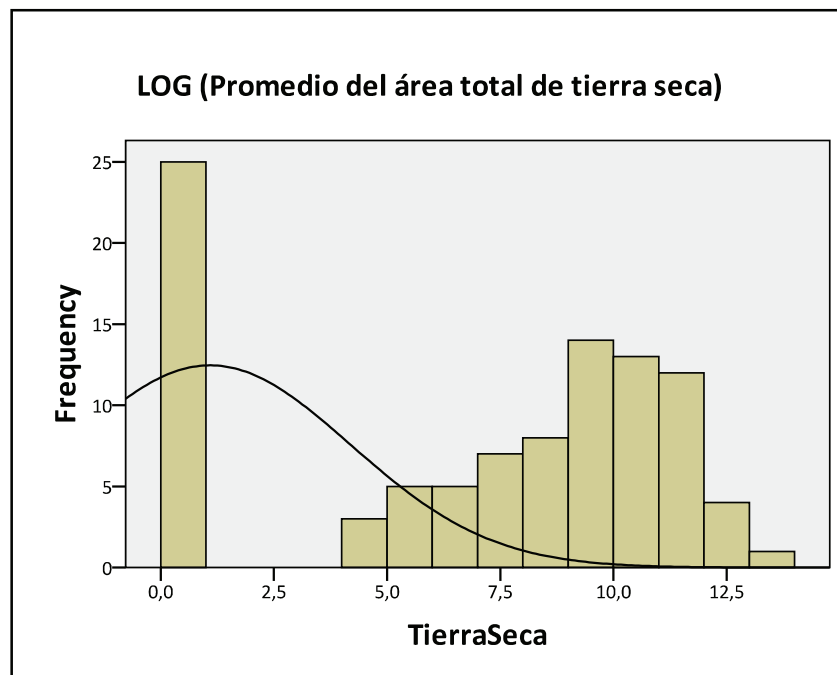


Figura 4.2. Histograma de la variable Tierra Seca

En la figura 4.3 se muestra el histograma de la variable Tierra Seca. Claramente se puede observar lo comentado anteriormente, existe un grupo de países que tienen una cierta aridez y otro grupo que su aridez es poco representativa o nula. Si efectuásemos el análisis de datos con todos los países en un único conjunto, estaríamos suponiendo que todos tienen igual o similar comportamiento, cosa que puede no ser así debido al comportamiento de esta variable. Para esto se ha decidido diferenciar en el análisis dos grandes grupos de países que son: los países áridos, en donde se aplicará la transformación logarítmica a los valores que tome la variable tierra seca en cada país y los países no áridos donde la variable tierra seca ya no estaría presente debido a que todos los valores que toma son nulos.

A continuación especificamos los dos grupos de países que se considerarán en el presente estudio:

- **PAÍSES ÁRIDOS**

Este grupo está contenido por 73 países de los 97 totales y se citan a continuación: Alemania, Arabia Saudí, Argelia, Argentina, Australia, Austria, Benin, Botswana, Brasil, Bulgaria, Burkina faso, Camerún, Canadá, Cabo verde, Chad, Chile, Colombia, Chipre, Ecuador, Egipto, España, Estados Unidos de América, Etiopía, Francia, Georgia, Ghana, Grecia, Guyana, Haití, India, Indonesia, Israel, Jamaica, Kenia, Kirguistán, Líbano, Madagascar, Marruecos, Malí, Mauritania, México, Mozambique, Namibia, Nepal, Nigeria, Noruega, Omán, Pakistán, Papúa Nueva Guinea, Paraguay, Perú, Polonia, Portugal, República Árabe Siria, República Central Africana, República Checa, República Democrática del Congo, República Dominicana, República Islámica de Irán, Rumania, Rusia, Senegal, Sudáfrica, Sri Lanka, Sudán, Suazilandia, Tailandia, Togo, Túnez, Turquía, Venezuela, Yemen y Zambia.

- **PAÍSES NO ÁRIDOS**

Este grupo está contenido por 24 países de los 97 totales y se citan a continuación: Bangladesh, Camboya, Costa Rica, Dinamarca, El Salvador, Filipinas, Finlandia, Gabón, Guatemala, Honduras, Japón, Malasia, Mauricio, Nicaragua, Países Bajos, Panamá, Reino Unido, República Democrática Popular de Lao, Ruanda, Sierra Leona, Surinam, Suecia, Suiza, y Vietnam

## 4.3 Metodología

Una vez definidas y explicadas las respectivas transformaciones de las variables que se utilizarán en nuestro estudio, determinados y diferenciados en dos grandes grupos los países de los cuales se hará este análisis, en este apartado proseguiremos a detallar la metodología y el programa a utilizar para el correspondiente análisis. Cabe primero resaltar que la metodología que se explica a continuación se aplica a cada grupo de países, es decir por una parte se analiza el grupo de países áridos y por otra se analiza el grupo de países no áridos.

En primera instancia, se puede tender a pensar en realizar un análisis bidimensional, de cada una de las variables frente a la huella hídrica total o per cápita de cada país, pero seguramente se estaría realizando un análisis largo, que no sería tan claro ni significativo. Además en este estudio se desea obtener si existe alguna relación de una o varias variables que tiendan a tener un comportamiento similar frente a la huella hídrica y sus componentes respectivos y no solo frente a la huella hídrica total o per cápita. Para esto, se ha proseguido como se explica a continuación.

Del capítulo anterior sabemos que en total tenemos 81 variables. A partir de este dato, se ha decidido realizar una reducción del número de variables que expliquen el máximo de información. Para esto se ha utilizado una técnica estadística llamada **Análisis factorial** mediante el programa estadístico **SPSS Statistics 17.0**. El análisis factorial es una técnica de

reducción de datos que sirve para encontrar grupos homogéneos de variables a partir de un conjunto numeroso de estas y donde su propósito último consiste en buscar el número mínimo de variables capaces de explicar el máximo de información contenida en los datos. Esos grupos homogéneos se forman con las variables que se correlacionan mucho entre sí y procurando, inicialmente que unos grupos sean independientes de otros. Cada grupo homogéneo de variables representa un factor.

El análisis factorial consta de cuatro fases características:

1. El cálculo de una matriz capaz de expresar la variabilidad conjunta de todas las variables.
2. La extracción del número óptimo de factores.
3. La rotación de la solución para facilitar su interpretación.
4. La estimación de las puntuaciones de los sujetos en las nuevas dimensiones.

En el paso número 2 para decidir, en un grupo de variables, el número de factores que expliquen el máximo de información tenemos la **comunalidad** y la **varianza**. La comunalidad de una variable es la proporción de su varianza que puede ser explicada por el modelo factorial obtenido. Estudiando las comunales de la extracción podemos valorar cuales de las variables son peor explicadas por el modelo.

Por lo tanto si las comunales son altas, implica que todas las variables están muy bien representadas en el espacio de los factores. Las comunales de una variable están entre 0%, es decir que los factores no explican nada esta variable y el 100%, es decir que estos factores la explican en su totalidad. En todos nuestros análisis, las comunales mínimas que hemos aceptado están entre el 70% y 80%.

La varianza es la parte de la variación de la variable que es compartida con las otras variables. Y las varianzas en todos nuestros análisis oscilan entre el 70% y 80% de la varianza total explicada.

El **método de extracción** que utilizaremos es el de **análisis de componentes principales**. Dicho método asume que es posible explicar el 100% de la varianza observada y por ello todas las comunales iniciales son iguales a la unidad.

Y para facilitar la interpretación de la solución factorial utilizaremos un **método de rotación** llamado **Varimax con normalización Kaiser**. Es un método de rotación ortogonal que minimiza el número de variables que tiene saturaciones altas en cada factor. Simplifica la interpretación de los factores optimizando la solución por columna.

Se ha aplicado el análisis factorial a cada uno de los grupos de variables definidos en el capítulo anterior y se han obtenido en cada uno de ellos el número mínimo de factores que expliquen el máximo de información. Cabe resaltar que este análisis factorial se ha realizado por una parte para los países áridos y por otra parte para los países no áridos. Obteniendo para cada grupo de países sus correspondientes factores.

A continuación mostraremos un ejemplo de la aplicación del análisis factorial al grupo características climáticas. Así podremos observar cómo se obtienen sus factores:

## 1. CÁLCULO DE LA MATRIZ QUE EXPRESA LA VARIABILIDAD CONJUNTA DE TODAS LAS VARIABLES.

Recordando que el grupo características climáticas está formado por las variables: *LOG (Precipitación media en profundidad)*, *LOG (Precipitación media en volumen)*, *Logit (Temperatura mínima media)*, *LOG (Temperatura máxima media)*. La matriz obtenida es:

MATRIZ DE CORRELACIÓN				
	LogPrecMedProf	LogPrecMedVol	LogitTempMínMed	LogTempMáxMed
LogPrecMedProf	1,000	0,373	0,292	-0,425
LogPrecMedVol	0,373	1,000	-0,179	0,001
LogitTempMínmed	0,292	-0,179	1,000	0,283
LogTempMáxmed	-0,425	0,001	0,283	1,000

**Figura 4.3. Matriz de correlación que expresa la variabilidad conjunta de todas las variables**

En la figura 4.4 se muestra la matriz de correlación de las variables que componen el grupo características climáticas. Se observa como el LOG (Precipitación media en profundidad) tiene una cierta relación con el LOG (Temperatura máxima media). Pero el LOG (Precipitación media en volumen) y el Logit (Temperatura mínima media) no muestran ninguna relación con las demás variables.

## 2. EXTRACCIÓN DEL NÚMERO ÓPTIMO DE VALORES

La información de estas tablas puede utilizarse para tomar una decisión sobre el número idóneo de factores que deben extraerse.

COMUNALIDADES		
	Inicial	Extracción
Log (Precipitación Media en profundidad)	1,000	0,928
Log (Precipitación media en volumen)	1,000	0,971
Logit (Temperatura mínima media)	1,000	0,955
Log (Temperatura máxima media)	1,000	0,953

Método de extracción: Análisis de componentes principales

**Figura 4.4. Esquema que muestra las comunales explicadas de cada variable**

VARIANZA TOTAL EXPLICADA						
Componente	Autovalores iniciales			Rotación de las sumas		
	Total	% de varianza	% Acumulado	Total	% de varianza	% Acumulado
1	1,566	39,158	39,158	1,353	33,816	33,816
2	1,248	31,191	70,350	1,246	31,139	64,955
3	0,993	24,832	95,182	1,209	30,227	95,182
4	0,193	4,818	100,000			

Método de extracción: Análisis de componentes principales

**Figura 4.5. Esquema que muestra la varianza total explicada de las variables analizadas**

La figura 4.5 contiene las comunales asignadas inicialmente a las variables (inicial) y las comunales reproducidas por la solución factorial (extracción) En nuestro ejemplo vemos que estas son mayores a 90% si elegimos 3 factores de extracción, por lo tanto todas las

variables están bastante bien explicadas en el espacio de los factores. Hay mucha correlación entre las variables y los nuevos factores.

La figura 4.6 se muestra los porcentajes de varianza explicada y se ofrece un listado de los autovalores de la matriz varianza-covarianzas y del porcentaje de varianza que representa cada uno de ellos. Los porcentajes de varianza que representa cada uno de ellos se obtienen dividiendo su correspondiente autovalor por la suma de los autovalores (la cual coincide con el número de variables).

Para que las communalidades sean altas, hemos elegido obtener 3 factores en el análisis factorial. Así estamos explicando el 95,182% de la varianza acumulada. Es decir que con 3 componentes la varianza queda muy bien representada. Si eligiésemos obtener 1 factor o 2 factores, seguramente las communalidades serían bajas y por consiguiente la varianza total explicada serían menores del 70%.

### 3. ROTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PARA FACILITAR LA INTERPRETACIÓN

#### COMPONENTES MATRIZ ROTADA

	Componente		
	1	2	3
Log (Precipitación media en profundidad)	-0,657	0,514	0,481
Log (Precipitación media en volumen)	-0,001	0,104	0,980
Logit (Temperatura mínima media)	0,134	0,961	-0,117
Log (Temperatura máxima media)	0,950	0,217	0,063

Método de extracción: Análisis de componentes principales

Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser

Convergencia rotación en 6 iteraciones

**Figura 4.6. Matriz rotada. Explica las variables de las cuales están formadas las componentes.**

En la figura 4.7 se muestra la solución factorial propiamente dicha. Contiene las correlaciones entre las variables originales (o saturaciones) y cada uno de los factores. Conviene señalar que esta matriz cambia de denominación dependiendo del método de extracción elegido. En este caso se denomina matriz de componentes porque en nuestro ejemplo hemos utilizado el método de componentes principales como método de extracción.

Comparando las saturaciones relativas de cada variable, los factores quedan de la siguiente manera:

- **Factor 1:** -LOG (Precipitación media en profundidad), LOG (Temperatura máxima media).
- **Factor 2:** Logit (Temperatura mínima media)
- **Factor 3:** LOG (Precipitación media en volumen)

Así se ha obtenido los factores que representarán a este grupo.

#### 4. ESTIMACIÓN DE LAS PUNTUACIONES DE LOS SUJETOS EN LAS NUEVAS DIMENSIONES.

##### COMPONENTES MATRIZ TRANSFORMACIÓN

Componentes	1	2	3
1	-0,785	0,094	0,613
2	0,159	0,986	0,053
3	0,599	-0,139	0,789

Método extracción: Análisis componentes principales

Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser

**Figura 4.7. Esquema de la matriz transformación de los nuevos factores**

En la figura 4.8 se representa la solución factorial que es la matriz de componentes, esta contiene las correlaciones entre los factores. Vemos que el factor 1 y el factor 3 guardan algo de relación entre ellos. Pero al contrario el factor 2 tiene un comportamiento más individual.

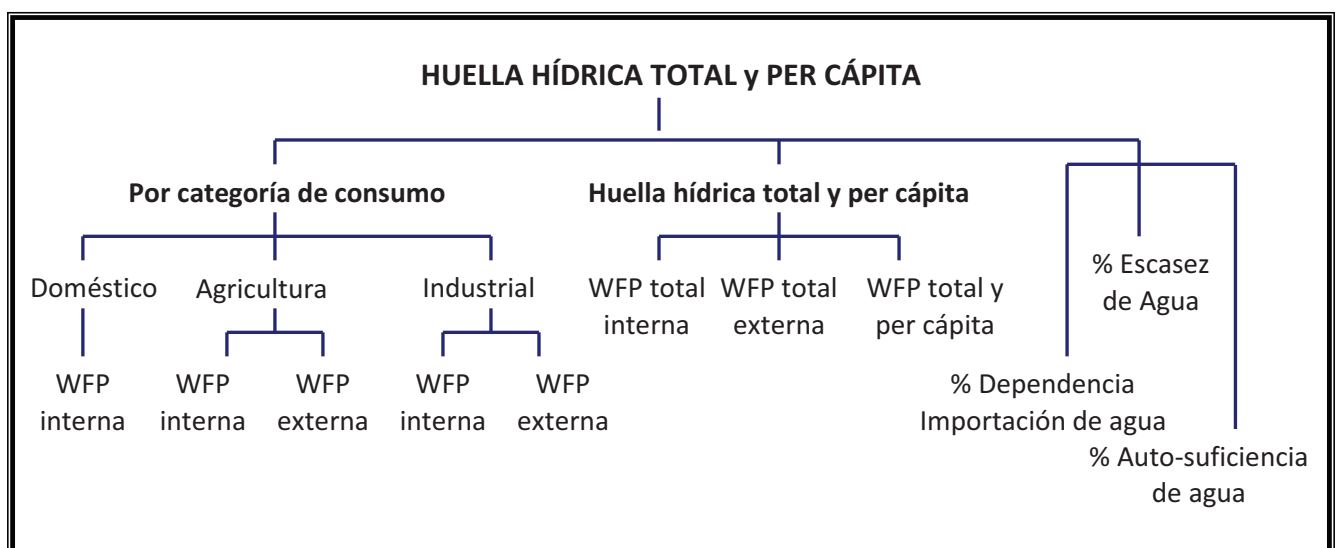
Para finalizar el análisis factorial obtenemos los valores que toma cada país en los nuevos factores. Que son los valores con los cuales trabajaremos a lo largo de los siguientes análisis.

## 4.4 Grupos de variables y factores obtenidos

En este apartado se especifican los grupos de variables definidos en el capítulo 3. A continuación se detallarán los factores obtenidos del grupo de países áridos y los factores obtenidos del grupo de países no áridos una vez aplicado el análisis factorial al grupo de variables.

### 4.4.1 Huella hídrica (WFP)

Las variables que componen este grupo son las siguientes:



**Figura 4.8. Esquema de los parámetros del grupo huella hídrica (WFP).**

Dividiendo los grupos de países y aplicando el análisis factorial se obtiene:

## 1. Países áridos

Los factores obtenidos en cada caso son:

- **HUELLA HÍDRICA per CÁPITA** (WFPcap)
  - WFPcap1 { LOG (WFP Agricultura Interna per cápita)  
LOG (WFP Total Interna per cápita)  
LOG (WFP Total per cápita)
  - WFPcap2 { LOG (WFP Doméstica Interna per cápita)  
LOG (WFP Industrial Interna per cápita)  
LOG (WFP Industrial Externa per cápita)
  - WFPcap3 { LOG (WFP Agricultura Externa per cápita)  
LOG (WFP Total Externa per cápita)
- **HUELLA HÍDRICA TOTAL** (WFP)
  - WFP1 { LOG (WFP Doméstica Interna)  
LOG (WFP Agricultura Interna)  
LOG (WFP Agricultura Externa)  
LOG (WFP Industrial Interna)  
LOG (WFP Industrial Externa)  
LOG (WFP Total Interna)  
LOG (WFP Total Externa)  
LOG (WFP Total)
  - WFP2 { - Auto-suficiencia de agua (%)  
Dependencia de la importación (%)
  - WFP3 { Escasez de agua (%)

## 2. Países no áridos

Los factores obtenidos en cada caso son:

- **HUELLA HÍDRICA per CÁPITA** (WFPcap)
  - WFPcap1 { - LOG (WFP Agricultura Interna per cápita)  
LOG (WFP Agricultura Externa per cápita)  
- LOG (WFP Total Interna per cápita)  
LOG (WFP Total Externa per cápita)



WFPcap2 { LOG (WFP Doméstica Interna per cápita)  
LOG (WFP Industrial Interna per cápita)  
LOG (WFP Industrial Externa per cápita)

WFPcap3 { LOG (WFP Total per cápita)

- **HUELLA HÍDRICA TOTAL (WFP)**

WFP1 { - LOG (WFP Agricultura Externa)  
- LOG (WFP Industrial Externa)  
- LOG (WFP Total Externa)  
Auto-suficiencia de agua (%)  
- Dependencia de la Importación

WFP2 { LOG (WFP Doméstica Interna)  
LOG (WFP Industrial Interna)  
LOG (WFP Agricultura Interna)  
LOG (WFP Total Interna)  
LOG (WFP Total)

WFP3 { Escasez de agua (%)

**4.4.2 Variables hídricas**

Las variables que componen este grupo son las siguientes:

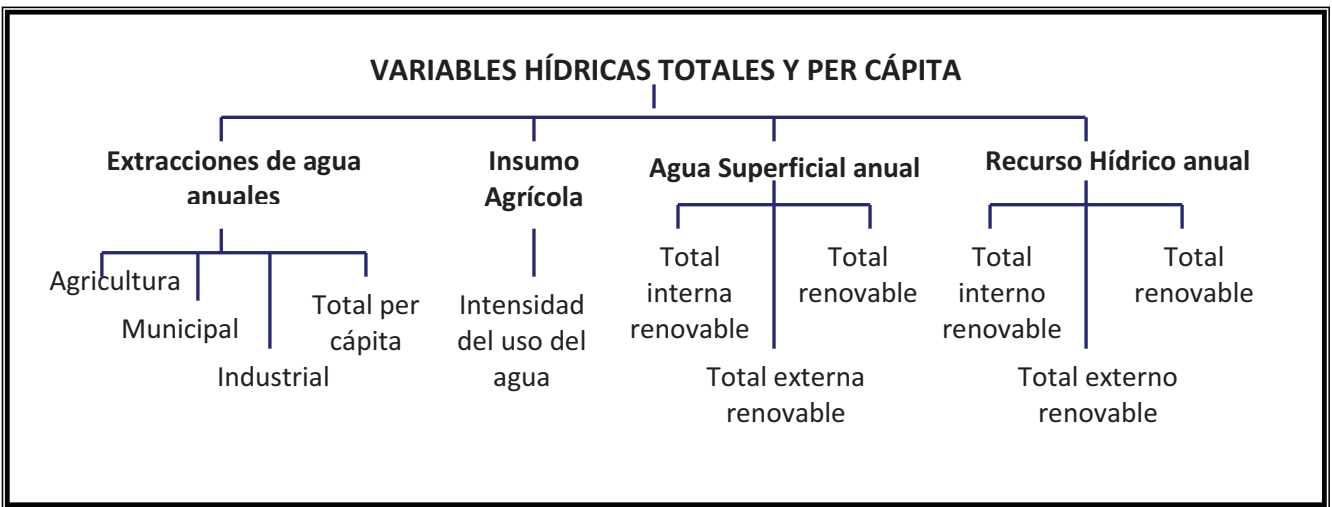


Figura 4.9. Esquema de los parámetros del grupo variables hídricas

Dividiendo los grupos de países y aplicando el análisis factorial se obtiene:

## 1. Países áridos

Los factores obtenidos en cada caso son:

### - VARIABLES HÍDRICAS per CÁPITA (RHcap)

RHcap1	$\left\{ \begin{array}{l} \text{LOG (Agua Superficial interna renovable per cápita)} \\ \text{LOG (Agua Superficial total renovable per cápita)} \\ \text{LOG (Recurso Hídrico interno renovable per cápita)} \\ \text{LOG (Recurso Hídrico total renovable per cápita)} \end{array} \right.$
RHcap2	$\left\{ \begin{array}{l} \text{LOG (Extracción de agua anual agrícola per cápita)} \\ \text{LOG (Extracción de agua anual total per cápita)} \\ \text{LOG (Intensidad del uso del agua per cápita)} \end{array} \right.$
RHcap3	$\left\{ \begin{array}{l} \text{LOG (Extracción de agua anual municipal per cápita)} \\ \text{LOG (Extracción de agua anual industrial per cápita)} \end{array} \right.$
RHcap4	$\left\{ \begin{array}{l} (\text{Agua Superficial externa renovable per cápita})^{1/3} \\ (\text{Recurso Hídrico externo renovable per cápita})^{1/3} \end{array} \right.$

### - VARIABLES HÍDRICAS TOTALES (RH)

RH1	$\left\{ \begin{array}{l} \text{LOG (Agua Superficial interna renovable)} \\ \text{LOG (Agua Superficial total renovable)} \\ \text{LOG (Recurso Hídrico interno renovable)} \\ \text{LOG (Recurso Hídrico total renovable)} \end{array} \right.$
RH2	$\left\{ \begin{array}{l} \text{LOG (Extracción de agua anual municipal)} \\ \text{LOG (Extracción de agua anual industrial)} \\ \text{LOG (Extracción de agua anual total)} \end{array} \right.$
RH3	$\left\{ \begin{array}{l} \text{LOG (Extracción de agua anual agrícola)} \\ \text{LOG (Intensidad del uso del agua por hectárea)} \end{array} \right.$
RH4	$\left\{ \begin{array}{l} (\text{Agua Superficial externa renovable})^{1/3} \\ (\text{Recurso Hídrico externo renovable})^{1/3} \end{array} \right.$

## **2. Países no áridos**

Los factores obtenidos en cada caso son:

### **- VARIABLES HÍDRICAS per CÁPITA (RHcap)**

<b>RHcap1</b>	$\left\{ \begin{array}{l} \text{LOG (Agua Superficial interna renovable per cápita)} \\ \text{LOG (Agua Superficial total renovable per cápita)} \\ \text{LOG (Recurso Hídrico interno renovable per cápita)} \\ \text{LOG (Recurso Hídrico total renovable per cápita)} \end{array} \right.$
<b>RHcap2</b>	$\left\{ \begin{array}{l} (\text{Agua Superficial externa renovable per cápita})^{1/3} \\ (\text{Recurso Hídrico externo renovable per cápita})^{1/3} \end{array} \right.$
<b>RHcap3</b>	$\left\{ \begin{array}{l} \text{LOG (Extracción de agua anual municipal per cápita)} \\ \text{LOG (Extracción de agua anual industrial per cápita)} \end{array} \right.$
<b>RHcap4</b>	$\left\{ \begin{array}{l} \text{LOG (Extracción de agua anual agrícola per cápita)} \\ \text{LOG (Extracción de agua anual total per cápita)} \\ \text{LOG (Intensidad del uso del agua per cápita)} \end{array} \right.$

### **- VARIABLES HÍDRICAS TOTALES (RH)**

<b>RH1</b>	$\left\{ \begin{array}{l} \text{LOG (Agua Superficial interna renovable)} \\ \text{LOG (Agua Superficial total renovable)} \\ \text{LOG (Recurso Hídrico interno renovable)} \\ \text{LOG (Recurso Hídrico total renovable)} \end{array} \right.$
<b>RH2</b>	$\left\{ \begin{array}{l} \text{LOG (Extracción de agua anual municipal)} \\ \text{LOG (Extracción de agua anual industrial)} \\ \text{LOG (Extracción de agua anual total)} \end{array} \right.$
<b>RH3</b>	$\left\{ \begin{array}{l} \text{LOG (Extracción de agua anual agrícola)} \\ \text{LOG (Intensidad del uso del agua por hectárea)} \end{array} \right.$
<b>RH4</b>	$\left\{ \begin{array}{l} (\text{Agua Superficial externa renovable})^{1/3} \\ (\text{Recurso Hídrico externo renovable})^{1/3} \end{array} \right.$

#### 4.4.3 Indicadores hídricos

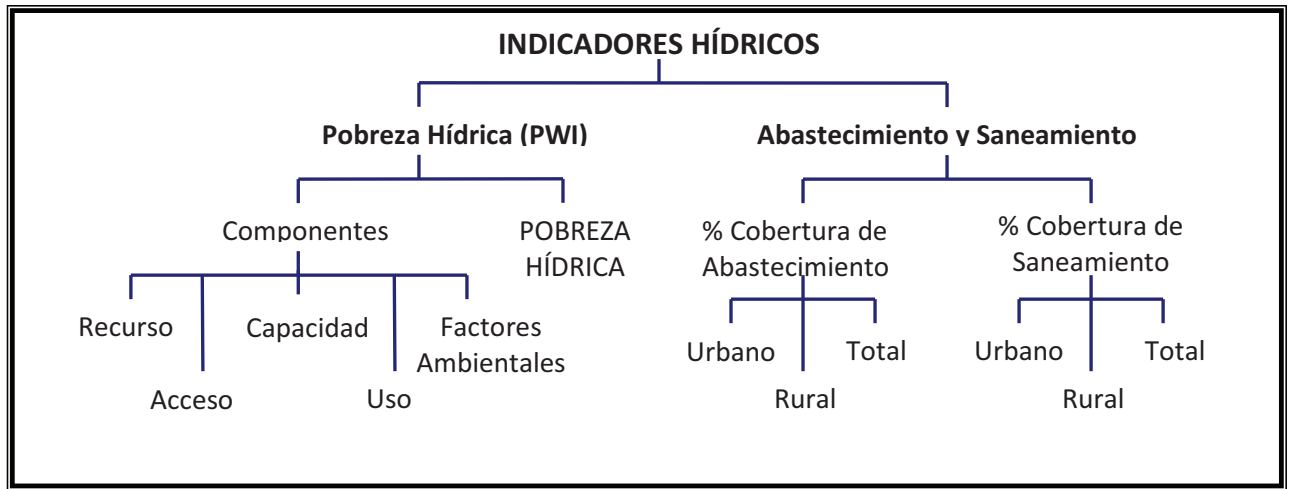


Figura 4.10. Esquema de los parámetros del grupo indicadores hídricos.

Dividiendo los grupos de países y aplicando el análisis factorial se obtiene:

#### 1. Países áridos

Los factores obtenidos en cada caso son:

##### - INDICADORES HÍDRICOS (PAS)

PAS1	{	% Cobertura de Abastecimiento Urbano % Cobertura de Saneamiento Urbano % Cobertura de Saneamiento Rural % Cobertura de Saneamiento Total
PAS2	{	Acceso Capacidad Factores Ambientales Pobreza Hídrica (PWI) % Cobertura de Abastecimiento Rural
PAS3	{	Recurso
PAS4	{	Uso
PAS5	{	% Cobertura de Abastecimiento Total

## 2. Países no áridos

Los factores obtenidos son:

- **INDICADORES HÍDRICOS** (PAS)
  - PAS1** { Acceso  
Capacidad  
Pobreza Hídrica (PWI)  
% Cobertura de Abastecimiento Urbano  
% Cobertura de Abastecimiento Rural  
% Cobertura de Abastecimiento Total  
% Cobertura de Saneamiento Urbano  
% Cobertura de Saneamiento Rural  
% Cobertura de Saneamiento Total
  - PAS2** { - Uso  
Factores Ambientales
  - PAS3** { Recurso

### 4.4.4 Características del territorio

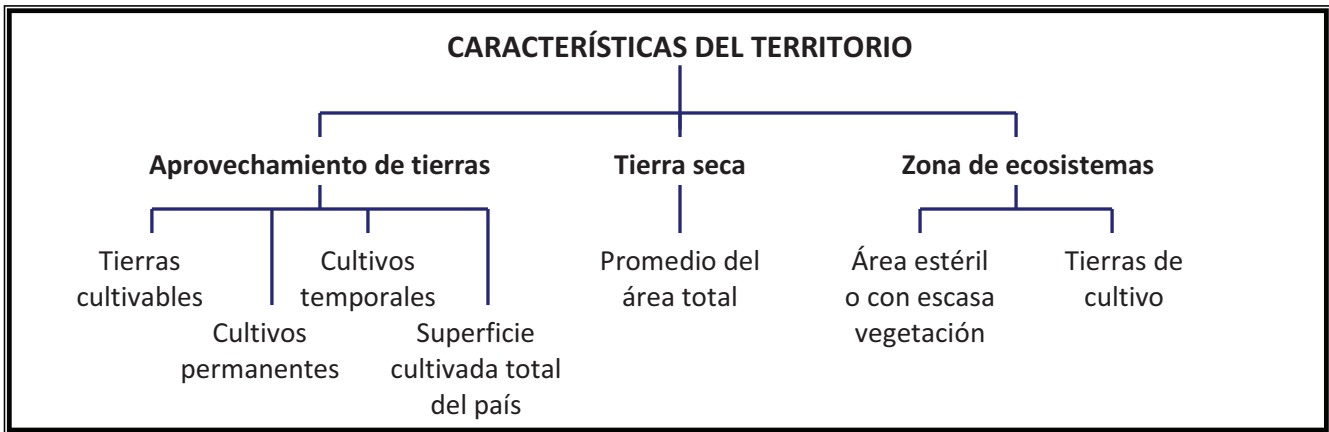


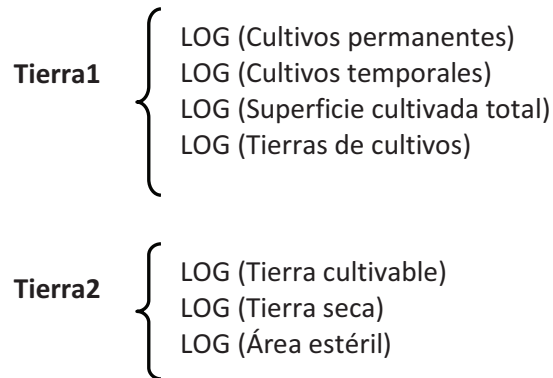
Figura 4.11. Esquema de los parámetros del grupo características del territorio.

Dividiendo los grupos de países y aplicando el análisis factorial se obtiene:

## 1. Países áridos

Los factores obtenidos en cada caso son:

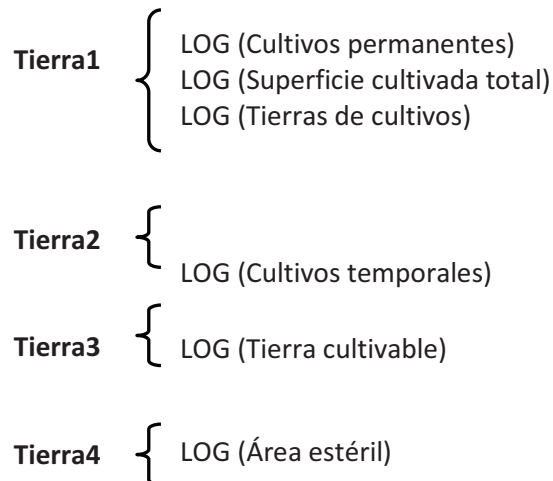
- **CARACTERÍSTICAS DEL TERRITORIO** (Tierra)



## 2. **Países no áridos**

Los factores obtenidos en cada caso son:

- **CARACTERÍSTICAS DEL TERRITORIO** (Tierra)



### 4.4.5 Población

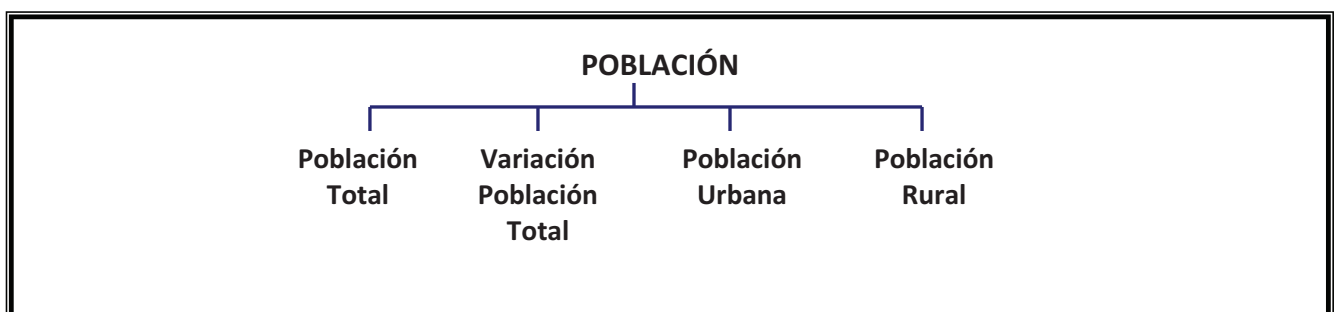


Figura 4.12. Esquema de los parámetros del grupo población.

Dividiendo los grupos de países y aplicando el análisis factorial se obtiene:

## 1. Países áridos

Los factores obtenidos en cada caso son:

### - POBLACIÓN (POB)

POB1 { LOG (Población urbana)  
LOG (Población rural)

POB2 { (Variación de la población total)<sup>1/3</sup>

POB3 { LOG (Población total)

## 2. Países no áridos

Los factores obtenidos en cada caso son:

### - POBLACIÓN (POB)

POB1 { LOG (Población total)  
LOG (Población urbana)  
LOG (Población rural)

POB2 { (Variación de la población total)<sup>1/3</sup>

## 4.4.6 Características climáticas

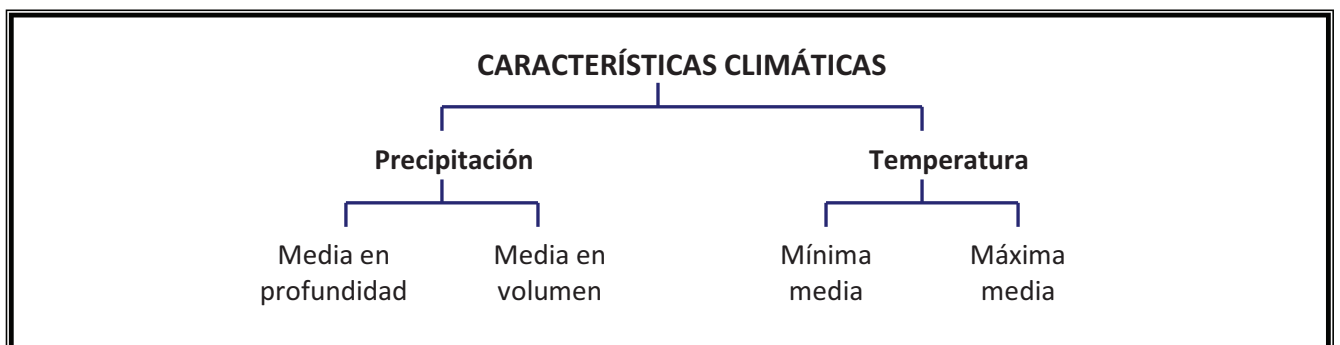


Figura 4.13. Esquema de los parámetros del grupo características climáticas.

Dividiendo los grupos de países y aplicando el análisis factorial se obtiene:

### 1. Países áridos

Los factores obtenidos en cada caso son:

- **CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS** (Clima)
  - Clima1 { LOG (Precipitación media en profundidad)  
- LOG (Temperatura máxima media)
  - Clima2 { Logit (Temperatura mínima media)
  - Clima3 { LOG (Precipitación media en volumen)

### 2. Países no áridos

Los factores obtenidos en cada caso son:

- **CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS** (Clima)
  - Clima1 { LOG (Precipitación media en profundidad)  
Logit (Temperatura mínima media)  
LOG (Temperatura máxima media)
  - Clima2 { LOG (Precipitación media en volumen)

#### 4.4.7 Datos alimentarios

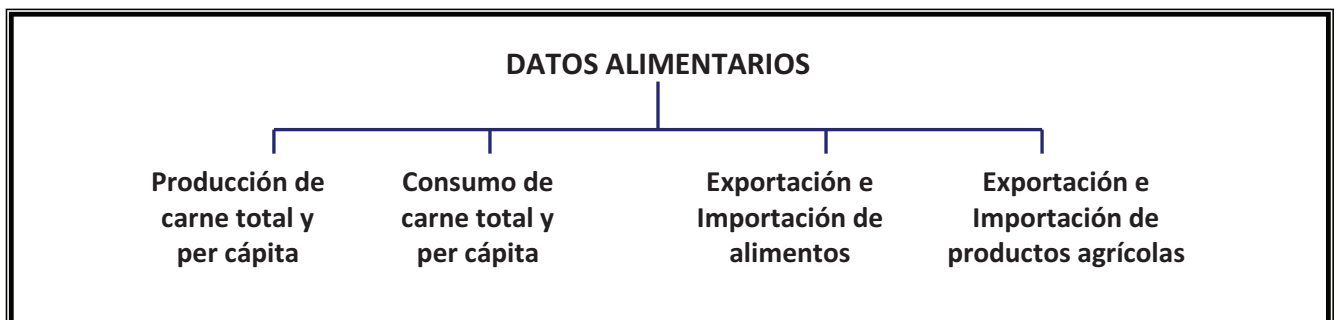


Figura 4.14. Esquema de los parámetros del grupo datos alimentarios.



Dividiendo los grupos de países y aplicando el análisis factorial se obtiene:

## 1. Países áridos

Los factores obtenidos en cada caso son:

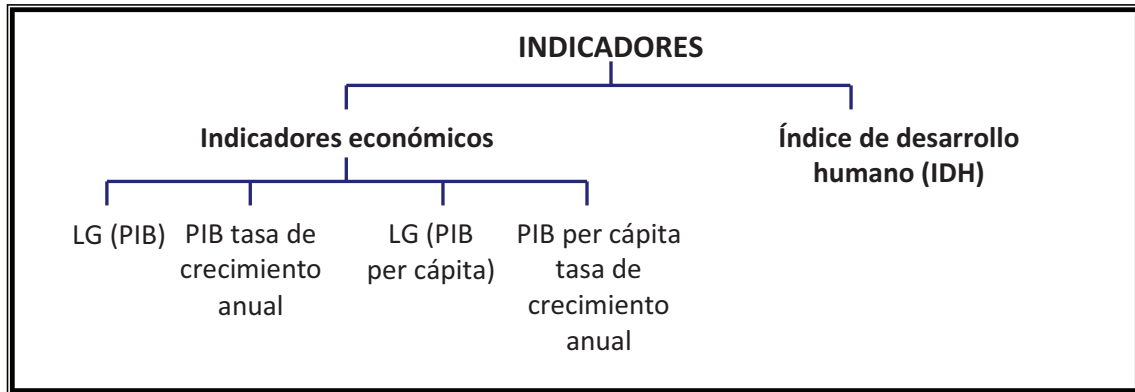
- **DATOS ALIMENTARIOS** (Alim)
  - Alim1 { LOG (Exportación de alimentos)  
LOG (Importación de alimentos)  
LOG (Exportación de productos agrícolas)  
LOG (Importación de productos agrícolas)
  - Alim2 { LOG (Producción de carne per cápita)  
LOG (Consumo de carne per cápita)
  - Alim3 { LOG (Producción de carne total)  
LOG (Consumo de carne total)

## 2. Países no áridos

Los factores obtenidos en cada caso son:

- **DATOS ALIMENTARIOS** (Alim)
  - Alim1 { LOG (Producción de carne total)  
LOG (Consumo de carne total)
  - Alim2 { LOG (Exportación de alimentos)  
LOG (Importación de alimentos)  
LOG (Exportación de productos agrícolas)  
LOG (Importación de productos agrícolas)
  - Alim3 { LOG (Producción de carne per cápita)  
LOG (Consumo de carne per cápita)

#### 4.4.8 Indicadores económicos e Índice de desarrollo humano



4.15. Esquema de los parámetros económicos.

Estas variables se considerarán una a una tanto en los países con aridez como en los países sin aridez. Es decir, en este grupo hemos transformados los parámetros con sus respectivos cambios de variables pero no hemos aplicado el análisis factorial. Debido a que se ha considerado que se pueden obtener mejores resultados analizándolos por separado.

Aunque cabe resaltar que el índice de desarrollo humano (IDH) y el PIB total en PPA, si están relacionados (Jiménez, Molinero, Pérez-Foguet. 2009).



## **5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DEL GRUPO DE PAÍSES ÁRIDOS**

---

### **5.1 Introducción**

Una vez definidos en el capítulo anterior los factores que se obtuvieron de los países áridos y de los países no áridos una vez aplicado el análisis factorial. En este apartado realizaremos el análisis de los factores pertenecientes a la huella hídrica frente a los que no representan la huella hídrica de los países áridos.

### **5.2 Análisis macroscópico de la huella hídrica y sus componentes a nivel mundial. Países áridos.**

A continuación se realizará un análisis cualitativo de la huella hídrica y de los factores que la representan frente a cada uno de los grupos de factores que representan las variables climatológicas, territoriales, hidrológicas, económicas, sociológicas, etc. de nuestro estudio.

En el análisis cualitativo hemos tomado la huella hídrica y sus factores uno a uno y mediante el análisis factorial hemos realizado un estudio con el único objetivo de obtener con cuales de los demás factores guardan más relación. Una vez obtenidas estas relaciones, hemos proseguido a graficarlos. Cada gráfico representará una nube de puntos o también llamado diagrama de dispersión, donde cada punto representa a cada país. Para definir cuan fuerte es la relación que hay entre los distintos factores, buscaremos la recta de regresión lineal que mejor se ajuste a este diagrama de dispersión. En algunos casos veremos que en vez de ser rectas, serán las parábolas las que mejor se ajustan a la nube de puntos.

La correlación  $R^2$ , ya sea lineal o cuadrática, será quien nos determine la calidad del ajuste. Si  $R^2$  es cercano o igual a 1, el ajuste será bueno y las predicciones realizadas a partir del modelo obtenido serán muy fiables. Si  $R^2$  es cercano o igual a 0, se tratará de un ajuste malo en el que las predicciones que se realicen a partir del modelo obtenido no serán fiables. Entonces

mediante la correlación  $R^2$ , aceptaremos o rechazaremos las relaciones que hayamos obtenido mediante el análisis factorial.

En algunos casos podemos observar que hay  $R^2$  bajos, es decir menos de 0,6. Esto sucede más en el grupo de países con aridez porque hay más puntos, es decir países, y no están bien alineados. Pero aún así se considera que si hay alguna tendencia entre dos factores de análisis, existe entonces alguna relación entre ellos.

### 5.2.1 Países áridos. Resultados obtenidos

Primeramente haremos una recapitulación de todos los factores por grupos de variables que se han obtenido de este grupo de países:

**Tabla 5.1. Grupos de variables y factores obtenidos en cada uno de ellos, del grupo de países áridos**

GRUPO DE VARIABLES	FACTORES				
<i>Huella hídrica per cápita</i>	WFPcap1	WFPcap2	WFPcap3	-	-
<i>Huella hídrica total</i>	WFP1	WFP2	WFP3	-	-
<i>Variables Hídricas per cápita</i>	RHcap1	RHcap2	RHcap3	RHcap4	-
<i>Variables Hídricas totales</i>	RH1	RH2	RH3	RH4	-
<i>Indicadores hídricos</i>	PAS1	PAS2	PAS3	PAS4	PAS5
<i>Características del territorio</i>	Tierra1	Tierra2	-	-	-
<i>Población</i>	POB1	POB2	POB3	-	-
<i>Características climáticas</i>	Clima1	Clima2	Clima3	-	-
<i>Datos alimentarios</i>	Alim1	Alim2	Alim3	-	-
<i>Indicadores económicos</i>	LOG (PIB total)	Tasa de crecimiento	LOG (PIB cápita)	Tasa de crecimiento	IDH

En el caso de este grupo de países, podemos observar que hemos reducido las 81 variables iniciales en 35 factores que nos explican el máximo de información y a partir de los cuales será más sencillo realizar el análisis.

Proseguiremos a realizar el análisis de la siguiente manera:

1. Analizaremos la variable **LOG (huella hídrica total)** frente a los factores que representan las variables de nuestro estudio, exceptuando los de la huella hídrica.
2. Analizaremos la variable **LOG (huella hídrica total per cápita)** frente a los factores que representan las variables de nuestro estudio, exceptuando los de la huella hídrica.
3. Analizaremos **los factores que representan a la huella hídrica y sus componentes** frente a los factores que representan al resto de las variables de nuestro estudio.

- **LOG (WFP total) – Factores**

Al efectuar el análisis bidimensional de la variable LOG (huella hídrica total) frente a los factores correspondientes se han obtenido las relaciones que se muestran a continuación:

- **LOG (WFP) – RH2**

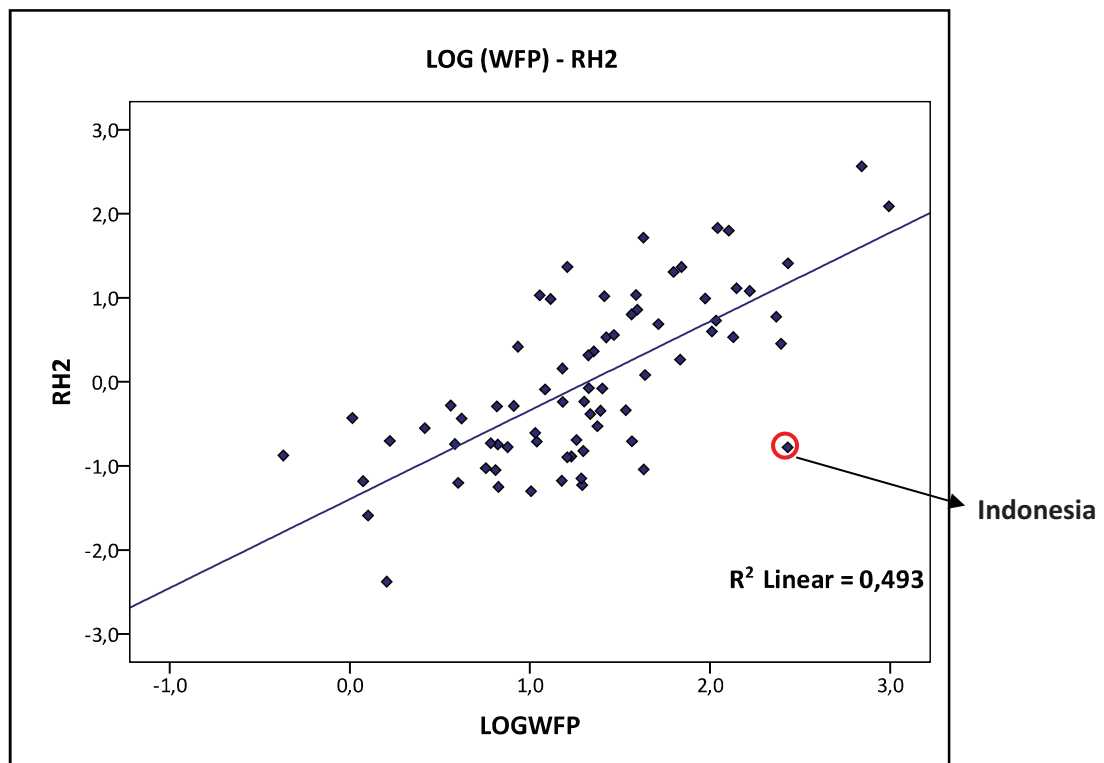


Figura 5.1. Relación entre el LOG (Huella hídrica total) y el factor RH2.

El factor **RH2** recordemos que está formado por: *LOG (Extracción de agua anual municipal)*, *LOG (Extracción de agua anual industrial)* y *LOG (Extracción de agua anual total)*. En la figura 5.1 podemos observar que hay una relación existente entre la huella hídrica total de un país y la extracción de agua anual que tiene el mismo, es decir con los recursos renovables de agua dulce disponibles en el país.

Un país con mayor disponibilidad de recursos renovables de agua dulce tenderá a hacer un mayor uso de ellos y tendrá la posibilidad de extraer más agua para sus usos agrícolas,

industriales y domésticos. Esto conlleva a que en estos países la huella hídrica, que es el agua que utiliza un país para producir un bien, en general tienda a ser mayor.

Indonesia, tiene un comportamiento un poco diferente al resto, su huella hídrica es grande respecto a la poca disponibilidad de recursos renovables de agua dulce que posee. Entre varias de las características de este país encontramos que posee un suelo con gran fertilidad y se encuentra entre los 3 principales productores mundiales del arroz, coco, copra, aceite de palma, cacao, café y caucho natural. Entre estos productos agrícolas sabemos que sobre todo el arroz, café y el cacao necesitan mucha agua en su cadena de producción, con lo cual gran parte de los recursos que disponen es utilizado en el sector agrícola y esta es uno de los motivos por el cual tiene una huella hídrica mayor. Respecto a la poca disponibilidad de recursos hídricos, este país sufre épocas de sequía y en estas épocas reducen la cosecha de arroz y aumentan las importaciones de varios productos agrícolas. Con lo cual a su vez parte de la huella hídrica de este país, se debe al agua virtual que importan. En el sector doméstico e industrial uno de los principales problemas ambientales que posee está en la disponibilidad de agua potable y el manejo de aguas residuales, es por esto que disponen de menos recursos renovables hídricos en estos sectores.

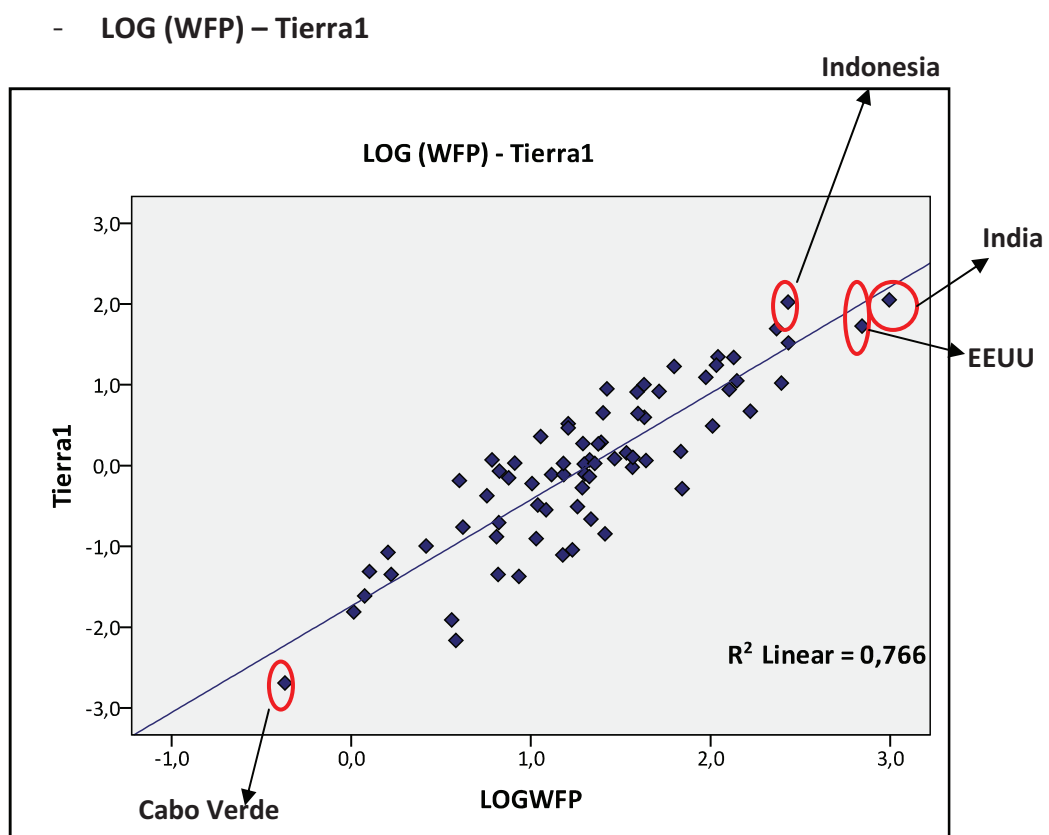


Figura 5.2. Relación entre el LOG (Huella hídrica total) y el factor Tierra1.

Recordando que **Tierra1** está formado por: *LOG (Cultivos permanentes)*, *LOG (Cultivos temporales)*, *LOG (Superficie cultivada total)* y *LOG (Tierras de cultivos)*. En la figura 5.2 se relaciona LOG (WFP) con Tierra1 y observamos que los países que tienen mayor superficie cultivada también tienen mayor su huella hídrica. En el análisis de estos dos factores estamos confirmando de alguna manera lo comentado en el capítulo 2 acerca de que el 85,8% de la

huella hídrica está relacionada con el consumo de bienes agrícolas (Chapagain y Hoekstra, 2004).

Entre los países, que a pesar de tener una cierta aridez, poseen grandes cantidades de superficies cultivadas tenemos a India, Estados Unidos e Indonesia. Estos países son extensos en superficie y poseen amplias zonas de suelo fértil que favorecen a la producción de bienes agrícolas. Por lo tanto gran parte de sus recursos hídricos lo emplean en la agricultura. A su vez estos países se encuentran entre los cuatro países más poblados del mundo y como consecuencia de esto hay un gran consumo de los bienes que producen. Todo esto conlleva como resultado a tener una huella hídrica mayor.

Caso contrario, a los nombrados anteriormente, tenemos a Cabo Verde que es un país pequeño en extensión, que sufre la falta de recursos y además su economía se ve perjudicada por las abundantes inundaciones y sequías que padece. La agricultura sólo es viable en cuatro islas durante todo el año, es decir tienen poca superficie cultivada y como consecuencia de esto el gasto de sus recursos hídricos será menor. Obteniendo así una huella hídrica pequeña.

- LOG (WFP) – POB1

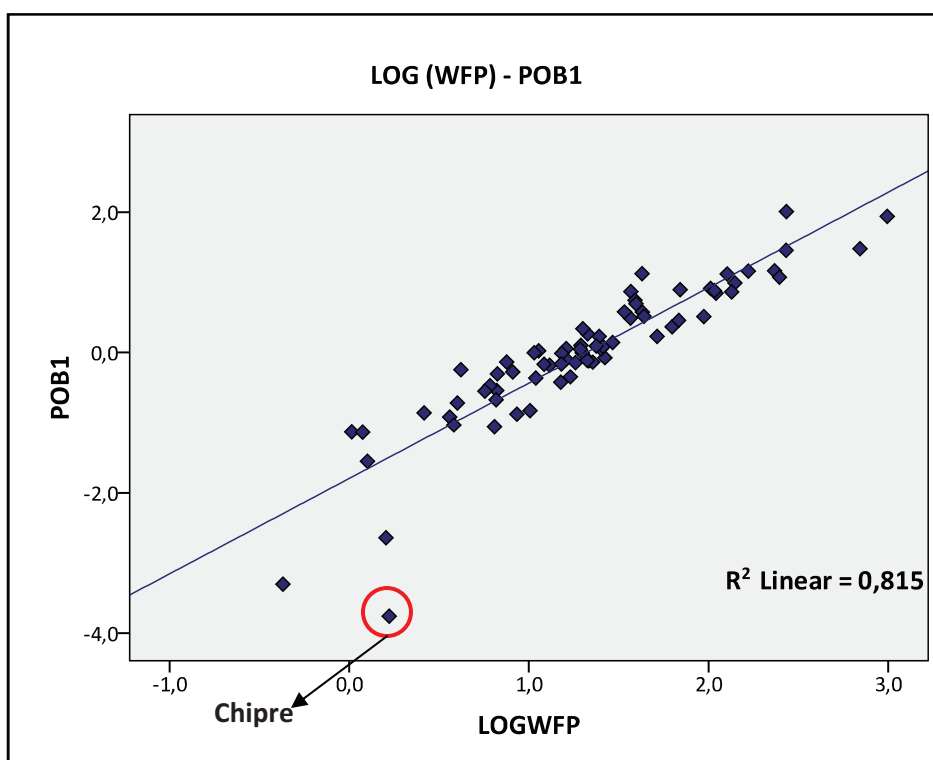


Figura 5.3. Relación entre el LOG (Huella hídrica total) y el factor POB1.

El factor **POB1** está formado por: *LOG (Población urbana)* y *LOG (Población rural)*. En la figura 5.3 se representa LOG (WFP) frente a POB1, se observa claramente que los países que tienen una mayor población total, poseen una huella hídrica mayor. Es decir, en un país en concreto, si aumenta considerablemente su población en un intervalo de tiempo también se producirá un aumento en su huella hídrica.

Los países que tienen una mayor población, necesitarán más bienes agrícolas, industriales y domésticos para satisfacer las necesidades de sus habitantes. Los bienes pueden ser



producidos en el propio país o importados de otros países. De cualquier forma esto se traduce a que están consumiendo más agua, ya sea propia o de forma virtual, al consumir estos bienes. Conllevando a tener una huella hídrica mayor.

Vemos que Chipre, de los países que abarca nuestro estudio, es el país con menos habitantes pero su huella hídrica relativamente es un poco mayor. Esto es debido a que alrededor del 70% del país depende del sector servicios, y en concreto del turismo. En según qué épocas del año, debido a que su población sufre un aumento por la presencia de turistas, hay un ligero aumento en el consumo de bienes. Llevando esto a que su huella hídrica sea un poco mayor a la que tendría sino sufriera este efecto.

- LOG (WFP) – Alim3

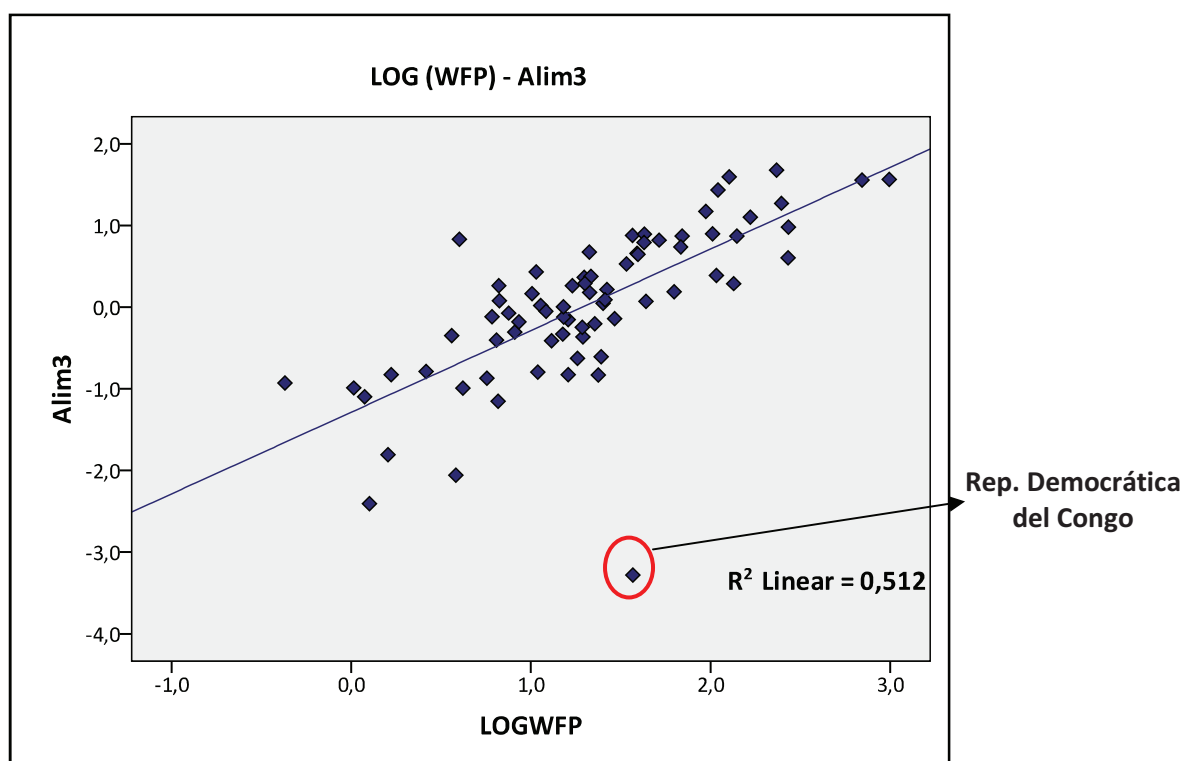


Figura 5.4. Relación entre el LOG (Huella hídrica total) y el factor Alim3.

El factor **Alim3** está formado por: *LOG (Producción de carne total)* y *LOG (Consumo de carne total)*. En la figura 5.4 se representa el LOG (WFP) frente a Alim3. Observamos que la huella hídrica de un país viene también determinada por los patrones de consumo, como por ejemplo, si el consumo de carne es alto o bajo. Si el consumo de carne de un país es alto, la producción de carne en general aumentará y con esta última pueden suceder dos cosas: que la producción de esta carne se realice en el propio país, conllevando a utilizar una parte importante de sus recursos hídricos para este destino. O que se importe esta carne de otros países que la produzcan en mayor cantidad. En cualquier caso, se está utilizando agua propia o virtual en el consumo de esta carne. Traduciéndose esto en algunos países puede mostrar una huella hídrica alta debido a la alta proporción de carne en la dieta de la población.

Exceptuando, de lo comentado anteriormente, a República Democrática del Congo. Cómo podemos observar, tiene una huella hídrica bastante mayor a pesar de tener un pequeño consumo de carne. La República Democrática del Congo posee un índice de desarrollo humano

y un PIB per cápita según PPA bajos. Es un país pobre, en el cual la mayoría de sus habitantes no pueden permitirse el consumo de alimentos de medio o alto valor adquisitivo como la carne. Además de que algunos alimentos deben comprarse diariamente porque la gente no cuenta con medios para conservarlos. Su huella hídrica alta, a pesar de ser un país pobre, se debe a que entre los alimentos básicos de consumo de sus habitantes figuran productos agrícolas que necesitan de mucha agua a lo largo de su cadena de producción como son: el arroz, el maíz, las alubias, los plátanos, etc. Además es un país que por su situación geográfica posee altísimos índices pluviales. Por lo tanto, gran parte de los recursos hídricos que poseen es destinado a la agricultura. Como dato de validación, tenemos que la huella hídrica interna del consumo de productos agrícolas se sitúa en 36,161 Gm<sup>3</sup>/año.

- LOG (WFP) – LOG (PIBtotalenPPA)

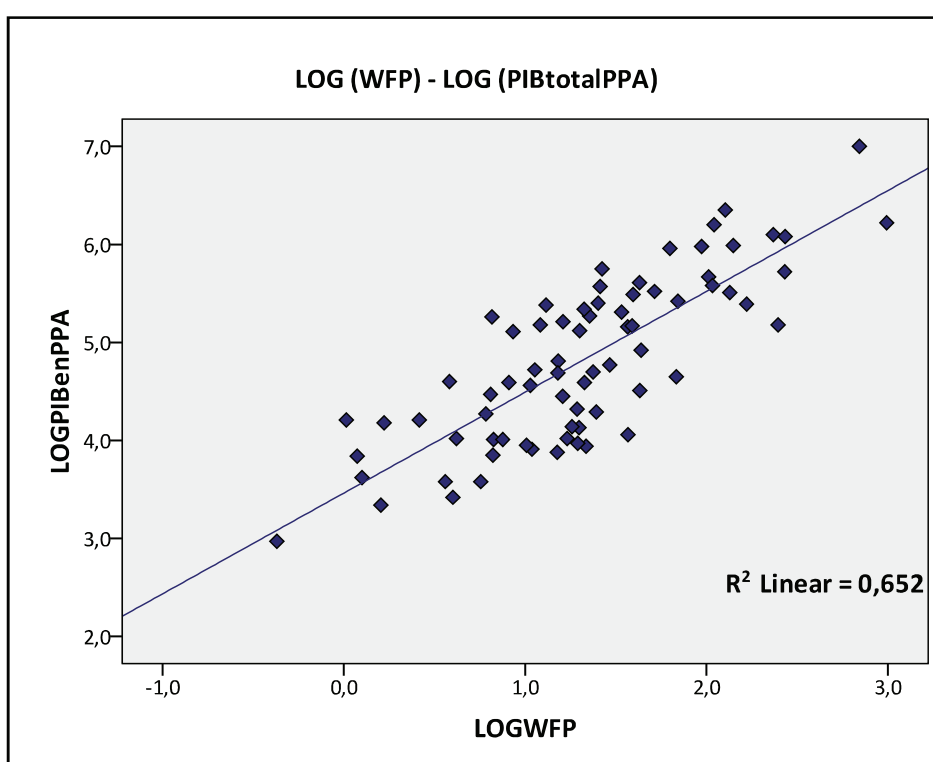


Figura 5.5. Relación entre el LOG (Huella hídrica total) y el LOG (PIB total en PPA).

En la figura 5.5 se representa el LOG (WFP) frente a LOG (PIBtotalenPPA). Se observa claramente que a medida que aumenta el PIB según PPA de los diversos países, aumenta también sus huellas hídricas. Recordemos que el PIB según PPA muestra la suma de todos los bienes y servicios finales producidos por un país en un año, en relación a su paridad del poder adquisitivo.

Con lo cual los países con mayores valores del PIB según PPA, tendrán la capacidad de producir más bienes o de importar parte de estos bienes para el servicio final de sus habitantes. Por lo tanto está consumiendo mayores cantidades de agua que se traduce en tener su huella hídrica alta. Y los países con un PIB según PPA bajos, tendrán menores posibilidades para generar bienes y servicios finales para sus habitantes, con lo cual estarán consumiendo menos y esto traduce en tener huella hídricas bajas.

- **LOG (WFPcap) – Factores**

Respecto al LOG (WFP per cápita), al realizar la evaluación frente a los factores de nuestro estudio, no hemos encontrado ninguna relación que de pautas para poder conocer o definir el posible comportamiento de la huella hídrica per cápita de un país. Lo podemos ver en los gráficos que se adjuntan en el Anejo II.

- **WFPcap1 – Factores**

El factor **WFPcap1** está compuesto por las variables: *LOG (WFP Agricultura Interna per cápita)*, *LOG (WFP Total Interna per cápita)* y *LOG (WFP Total per cápita)*. En el análisis de WFPcap1 frente a los factores, no se ha obtenido ninguna clara relación o dependencia. Lo podemos observar en los gráficos adjuntos en el Anejo II.

- **WFPcap2 – Factores**

Recordando, el factor **WFPcap2** está compuesto por las variables: *LOG (WFP Doméstica Interna per cápita)*, *LOG (WFP Industrial Interna per cápita)* y *LOG (WFP Industrial Externa per cápita)*. En el análisis de WFPcap2 frente a los demás factores, se han obtenido los siguientes resultados:

- **WFPcap2 – RHcap3**

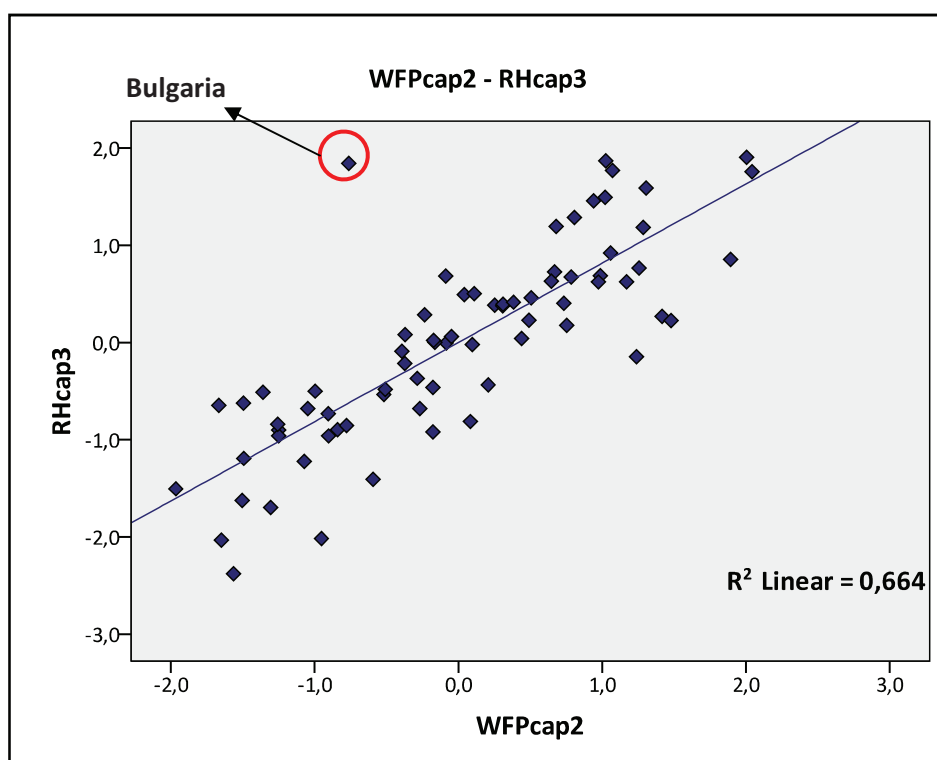


Figura 5.6. Relación entre los factores WFPcap2 y RHcap3.

Recordando que **RHcap3** está compuesto por: *LOG (Extracción de agua anual municipal per cápita)* y *LOG (Extracción de agua anual industrial per cápita)*. En la figura 5.6 se representa la relación el factor WFPcap2 frente a RHcap3. Se ha obtenido que el consumo de agua tanto doméstico per cápita como industrial per cápita de un país dependa en gran parte de la cantidad de extracción de agua que se destinen a estos sectores. Como es obvio, vemos que los países que extraen más agua para los sectores doméstico e industrial tienen un mayor consumo en los mismos. Además al tener su factor de correlación  $R^2$  más cerca al uno, podemos afirmar que esta relación es buena y fiable.

El único país, que observamos en la figura 5.6., que no sigue el mismo comportamiento de los demás es **Bulgaria**. Según los datos de extracción de agua per cápita, tenemos que en el sector doméstico tiene 48,44 m<sup>3</sup>/per/año y en el sector industrial tiene alrededor de 1242,76 m<sup>3</sup>/per/año, siendo este último un valor muy alto en referencia a la población que tiene. Este país posee una economía de mercado libre e industrializado. Su economía se basa principalmente en la industria, en particular la industria minera es un importante contribuyente al crecimiento económico. Por la cual, producen una cantidad significativa de productos y materias primas donde la mayoría de estos son exportados a diferentes países del mundo. Es por esto, que aunque Bulgaria destine una buena parte de sus recursos hídricos al sector industrial, estos no tienen una huella hídrica doméstica e industrial per cápita grande. Porque el agua que se utiliza en los productos que se exportan, es restada del consumo de agua de los habitantes de Bulgaria y es sumada como agua virtual en los países que compran sus productos.

- WFPcap2 – PAS2

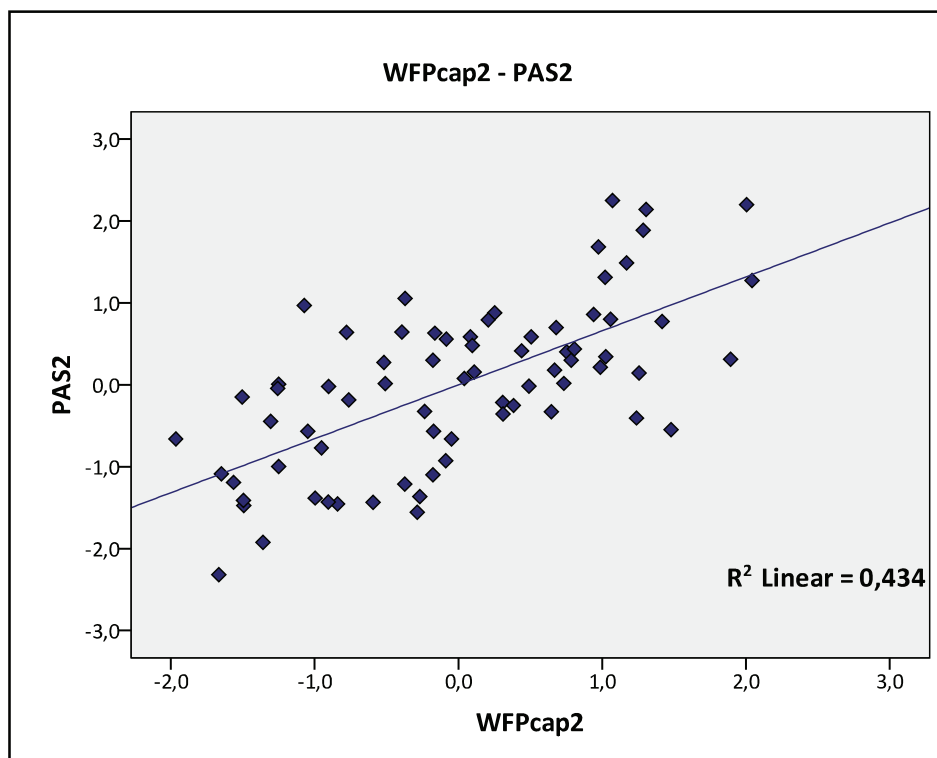


Figura 5.7. Relación entre los factores WFPcap2 y PAS2.

Recordando, **PAS2** está compuesto por: *Acceso, Capacidad, Factores Ambientales, Pobreza Hídrica (PWI)* y *% Cobertura de Abastecimiento Rural*. En la figura 5.7 se representa el factor WFPcap2 frente a PAS2. Recapitulando, sabemos que algunas de las variables que componen la Pobreza Hídrica son Acceso, Capacidad y Factores Ambientales. A más la Pobreza Hídrica está definida entre 0 – 100, los países cercanos al 0 tienen mayor pobreza hídrica y los cercanos a 100 tienen menor pobreza hídrica. Por lo tanto podemos decir que PAS2 está representado por la Pobreza Hídrica y por el % de cobertura de abastecimiento rural.

Los países con mayor índice de pobreza hídrica sabemos que tienen mayores posibilidades de ofrecer sus recursos hídricos. Por otra parte, los países en general tienden a dar mayor importancia al % de cobertura de abastecimiento urbano y en un segundo plano al % de cobertura de abastecimiento rural. Por lo tanto, si un país tiene una buena cobertura en el abastecimiento rural podemos en parte decir que su abastecimiento urbano es bastante bueno con lo cual sus habitantes están bien servidos en cuanto a recursos hídricos. Y por estos motivos, los países que tienen mayores índices de pobreza hídrica y mejor cobertura de abastecimiento rural, tienden a tener mayor consumo de agua per cápita en los sectores industrial y doméstico.

- WFPcap2 – IDH

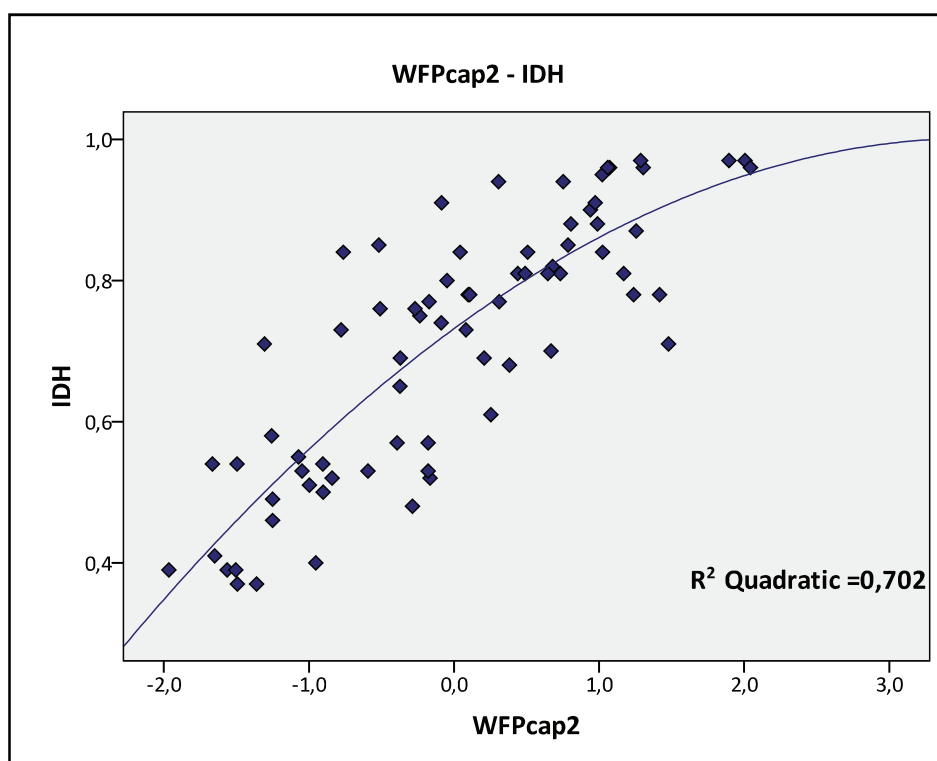


Figura 5.8. Relación entre el factor WFPcap2 y el Índice de Desarrollo Humano (IDH).

En la figura 5.8 se representa la relación entre el factor WFPcap2 y el IDH. Se conoce que el índice de desarrollo humano (IDH), es un indicador social que representa sobretodo: la esperanza de vida al nacer, la educación y tener un nivel de vida digno. En el gráfico observamos que los países que tienen mayor huella hídrica per cápita en los sectores industriales y doméstico, en general tienen mayor índice de desarrollo humano.

Un país con un alto valor en su huella hídrica industrial, producen una cantidad representativa de diversos productos y materias primas, y/o que importan gran cantidad de productos industriales. Por lo cual, su población tiene mayor disposición de productos para su consumo o uso. A su vez, al tener los países su huella hídrica doméstica alta, su población tendrá buenos accesos al agua potable, tendrá unos niveles representativos de consumo, es decir que tiene un cierto poder adquisitivo aceptable, entre otras cosas. Esto conlleva a que su IDH sea mayor.

- **WFPcap3 – Factores**

Recordando, el factor **WFPcap3** está compuesto por las variables: *LOG (WFP Agricultura Externa per cápita)* y *LOG (WFP Total Externa per cápita)*. En el análisis de WFPcap3 frente a los factores de nuestro estudio, no se ha obtenido ninguna clara relación o dependencia. Tal como se puede observar en los gráficos adjuntos en el Anejo II.

- **WFP1 – Factores**

El factor **WFP1** está compuesto por las variables: *LOG (WFP Doméstica Interna)*, *LOG (WFP Agricultura Interna)*, *LOG (WFP Agricultura Externa)*, *LOG (WFP Industrial Interna)*, *LOG (WFP Industrial Externa)*, *LOG (WFP Total Interna)*, *LOG (WFP Total Externa)* y *LOG (WFP Total)*. En el análisis del factor WFP1 frente a los demás factores de nuestro estudio hemos obtenido los siguientes resultados.

- **WFP1 – RH2**

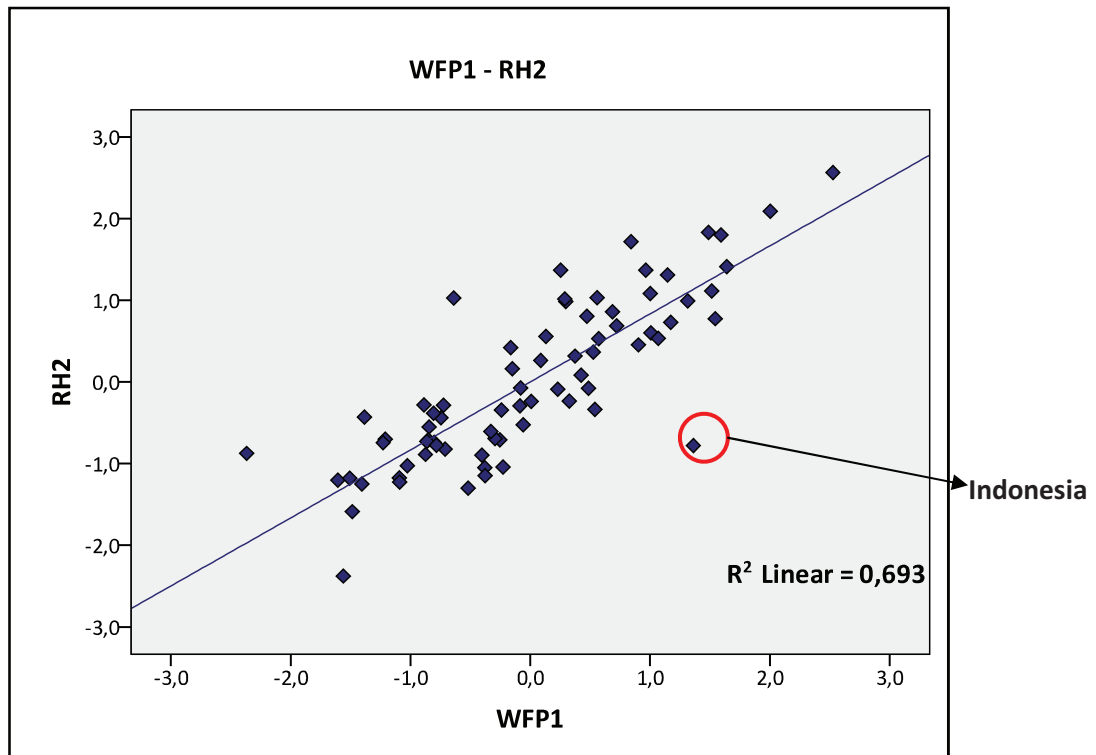


Figura 5.9. Relación entre los factores WFP1 y RH2.

El factor **RH2** está compuesto por: *LN (Extracción de agua anual municipal)*, *LN (Extracción de agua anual industrial)* y *LN (Extracción de agua anual total)*. En la figura 5.9 se representa el factor WFP1 frente a RH2. Se observa que la tendencia del comportamiento de WFP1 con respecto a RH2 es parecida a la obtenida en el análisis de la variable LOG (WFP total) del apartado 5.2.1.1, que cuánta más disponibilidad de recursos hídricos haya en el país en cuestión, mayor será su consumo por lo tanto mayor será su huella hídrica.

En la relación, entre WFP1 y RH2, se ha obtenido un factor de correlación  $R^2=0,693$ . A diferencia del obtenido en la relación entre LOG (WFP total) y RH2 que fue  $R^2=0,493$ . La relación obtenida en este apartado se ha visto reforzada debido a que el factor WFP1 contiene implícitamente las variables que componen la huella hídrica total de un país. De alguna manera, este factor, está teniendo en cuenta el consumo que proviene de los recursos propios del país y el consumo que proviene de agua virtual. Y por lo tanto los países que tienen mayores extracciones de agua anual total, tienen más disponibilidad de recursos para generar sus productos y por lo cual el consumo de bienes producidos en el propio país tenderá a ser mayor.

Observamos también que Indonesia sigue manteniendo un comportamiento particular. Que ya hemos explicado algunos de sus motivos en el apartado 5.2.1.1.

#### - WFP1 – Tierra1

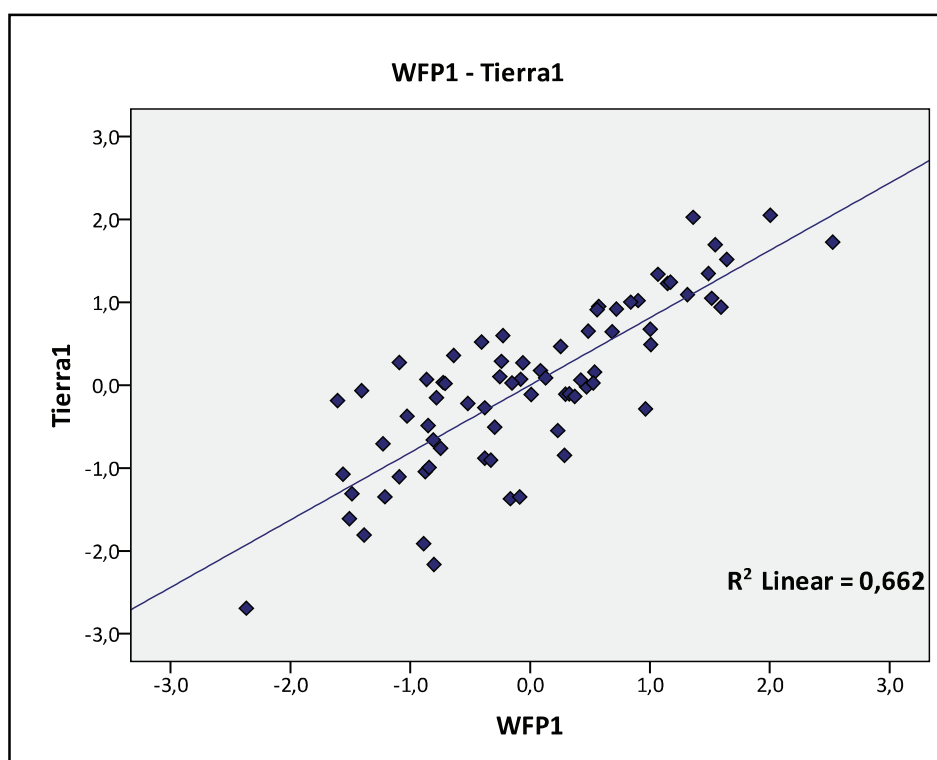


Figura 5.10. Relación entre los factores WFP1 y Tierra1.

El factor **Tierra1** está formado por: *LN (Cultivos permanentes)*, *LN (Cultivos temporales)*, *LN (Superficie cultivada total)* y *LN (Tierras de cultivos)*. En la figura 5.10 se representa la relación entre los factores WFP1 y Tierra1. Vemos que la relación entre la agricultura y el consumo de

recursos hídricos de un país se sigue manteniendo. Los países con mayores cultivos, destinarán gran parte de sus recursos hídricos a la agricultura y por lo tanto la huella hídrica que la representa será grande. Cosa que conlleva a que estos países tengan su huella hídrica total alta. Porque como ya sabemos, el 85,8% de la huella hídrica total está representada por la agricultura (Chapagain y Hoekstra, 2004).

- WFP1 – POB1

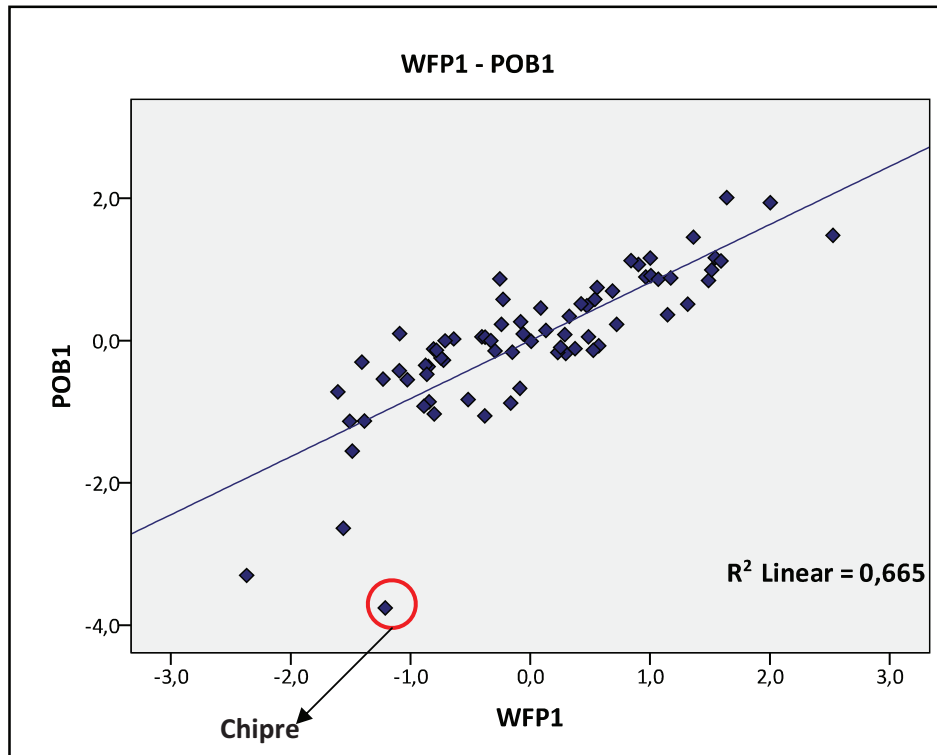


Figura 5.11. Relación entre los factores WFP1 y POB1

El factor **POB1** está formado por: *LN (Población urbana)* y *LN (Población rural)*. En la figura 5.11 se representa la relación entre los factores WFP1 y POB1. Vemos como la relación entre población y huella hídrica se sigue manteniendo. Los países con mayor población, tienen mayor consumo de bienes agrícolas, industriales y domésticos. Por lo tanto tienen mayor su huella hídrica doméstica, industrial y agrícola. Es decir, tendrán valores altos en su huella hídrica total.

Se observa que Chipre sigue manteniendo su particular comportamiento tal como vimos anteriormente.



- WFP1 – Alim1

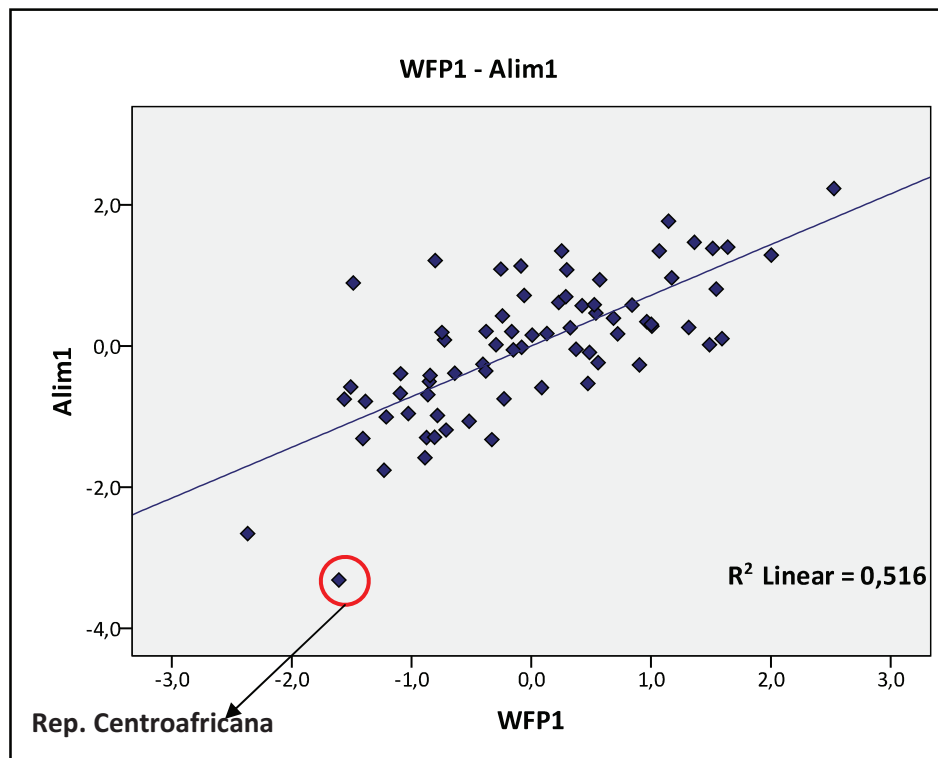


Figura 5.12. Relación entre los factores WFP1 y Alim1

El factor **Alim1** está formado por: *LOG (Exportación de alimentos)*, *LOG (Importación de alimentos)*, *LOG (Exportación de productos agrícolas)* y *LOG (Importación de productos agrícolas)*. En la figura 5.12 se muestra una relación existente entre los factores WFP1 y Alim1. Primeramente, cabe resaltar que el factor Alim1 nos explica que las exportaciones e importaciones de alimentos y de productos agrícolas tienen comportamientos similares. Si un país exporta importantes cantidades de alimentos o de productos agrícolas, sus importaciones serán casi igual de importantes. Es decir, pueden ser algo menores, pero tendrán un parecido orden de magnitud.

Es por esto, como podemos observar, que los países que tienen elevados valores de exportaciones e importaciones de productos agrícolas y alimentos, tienen por lo general valores altos en sus huellas hídricas interna y externa. Porque están consumiendo mayores cantidades de agua ya sea propia o virtual. Conllevando a tener valores altos en el factor WFP1.

La República Centroafricana es el país que realiza menos exportaciones e importaciones de alimentos y productos agrícolas pero en relación a esto sus huellas hídricas no son tan bajas. Este es uno de los países menos desarrollados del mundo, tienen un sistema de educación y formación casi inexistente. Y como consecuencia su sector industrial es muy débil e ineficiente. Debido a esto, este país, realiza muchas importaciones de alimentos frente a casi ninguna exportación de estos. Es por esto que tienen una huella hídrica ligeramente mayor.

- **WFP1 – LOG (PIBtotalenPPA)**

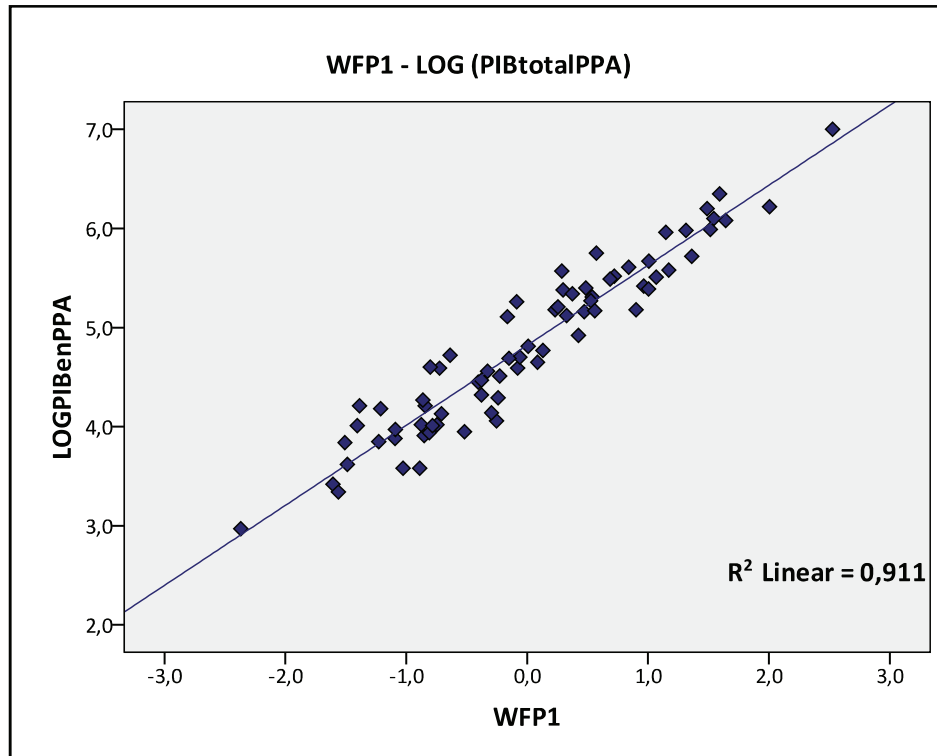


Figura 5.13. Relación entre el factor WFP1 y el LOG (PIB total en PPA)

En la figura 5.13 se representa la relación entre los factores WFP1 y LOG (PIBtotalenPPA). En el apartado 5.2.1.1 ya vimos que la huella hídrica total de un país depende en gran parte del PIB. A mayor PIB tenga el país, mayor huella hídrica total tendrán. En este caso vemos, que al tener en cuenta el factor WFP1 los componentes de la huella hídrica total, esta relación se ve reforzada y afirmada.

Los países con un alto Producto Interno Bruto, tienen un alto poder de consumo de los diferentes productos agrícolas, industriales y doméstico. Y por lo tanto tienen huellas hídricas altas.

- **WFP2 – Factores**

Recordando, **WFP2** está compuesto por las variables: *–Dependencia de la importación de agua (%)* y *Auto-suficiencia de agua (%)*. Es decir, un país si puede abastecerse de agua mediante sus propios recursos hídricos, menos dependerá de la importación de agua.

En el análisis de WFP2 frente a los factores de nuestro estudio, se han obtenido los siguientes resultados:

- **WFP2 – Alim2**

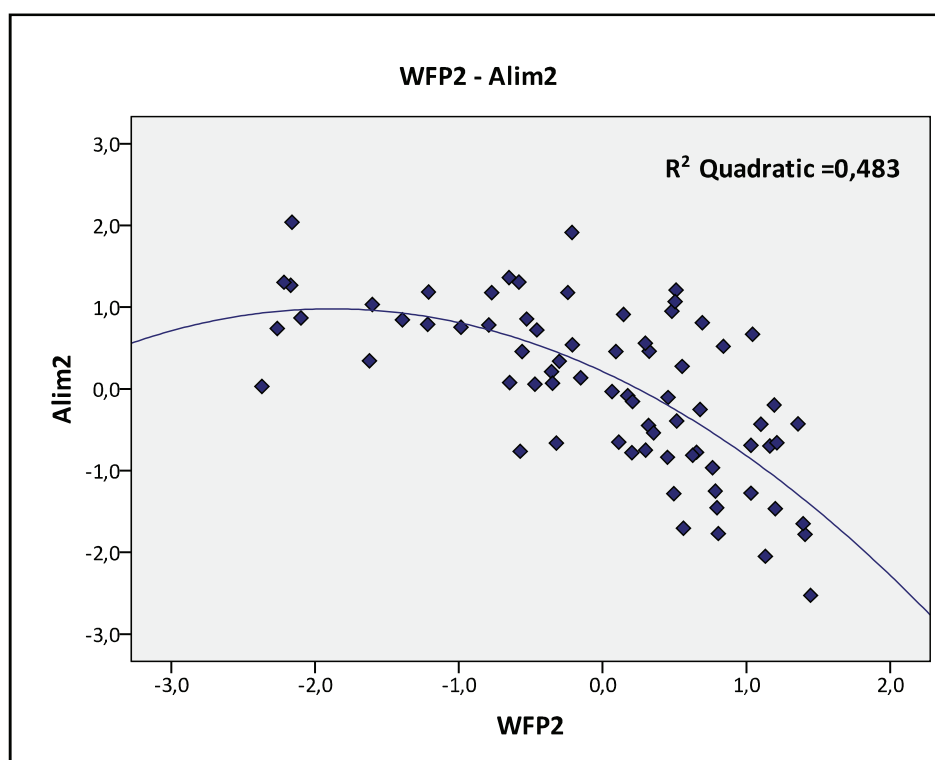


Figura 5.14. Relación entre los factores WFP2 y Alim2

El factor **Alim2** está formado por: *LOG (Producción de carne per cápita)* y *LOG (Consumo de carne per cápita)*. En la figura 5.14 se representa la relación que existe entre los factores WFP2 y Alim2. En este caso, vemos que hemos aproximado el diagrama de dispersión a una parábola y por lo tanto hemos obtenido un coeficiente de relación  $R^2$  cuadrático. Esto significa que si el factor Alim2 disminuye un poco su valor, la disminución del factor WFP2 será mucho mayor, es decir este último decae más rápido.

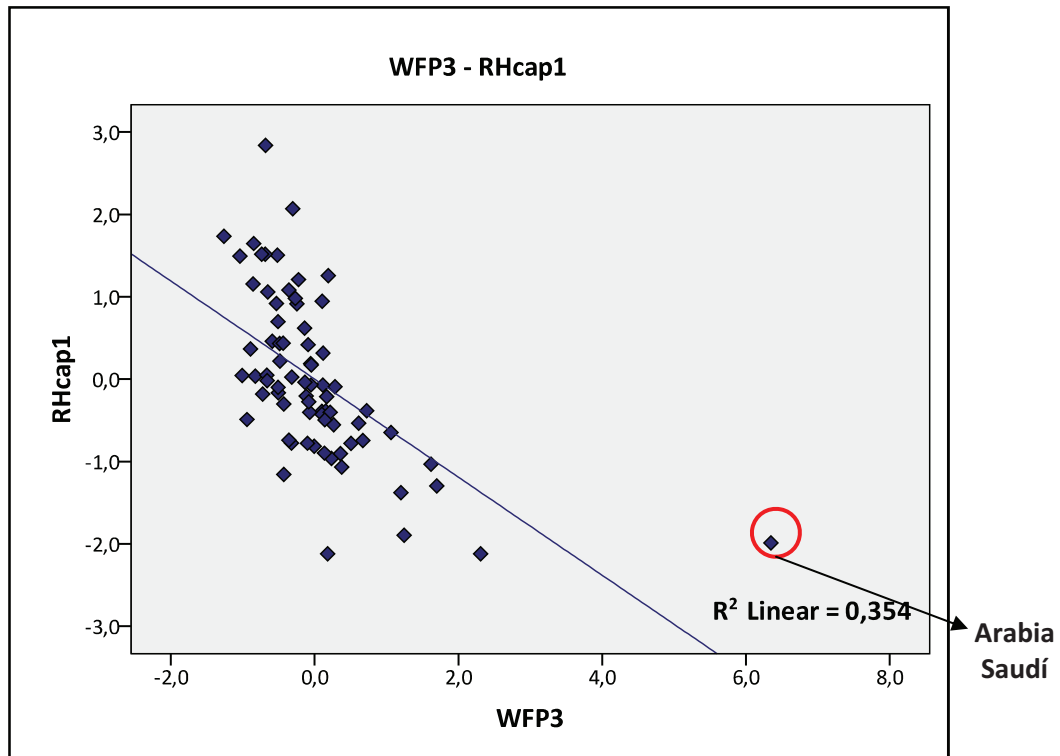
Se observa que en general los países con altas producciones de carne per cápita y por consiguiente su consumo de carne per cápita será representativo, son más auto-suficientes en agua y dependen menos de la importación de este recurso. Pero en los países donde la producción y el consumo de carne es menor, esta auto-suficiencia de agua decae de forma considerable y aumenta la dependencia de este recurso.

- **WFP3 – Factores**

Recordando, **WFP3** está compuesto por la variable: *Escasez de agua (%)*. En el análisis de WFP3 frente a los factores de nuestro estudio nos hemos encontrado con un caso especial. Hemos encontrado que Arabia Saudí toma un valor muy superior al que toman los demás países del grupo de países con aridez. Cosa que es normal, debido a que el clima de Arabia Saudí es seco y caliente. La mitad del país está deshabitado por ser un desierto de temperaturas extremas. Además en la mayor parte de Arabia Saudí la vegetación es escasa y se limita a algunas hierbas y arbustos.

Esto genera que el análisis se vea en gran parte determinado por este país y no se obtengan claros resultados, tal y como podemos observar en el ejemplo del siguiente gráfico:

- **Ejemplo: WFP3 – RHcap1**



**Figura 5.15. Relación entre los factores WFP3 y RHcap1. Teniendo en cuenta Arabia Saudí**

En la figura 5.15. se representa la relación entre los factores WFP3 y RHcap1, claramente podemos observar como se ve diferenciado Arabia Saudí del resto de países debido a la extrema escasez de agua que lo caracteriza. Debido a esto, en nuestro estudio no podemos obtener claras conclusiones sobre las posibles relaciones que puede tener el factor WFP3 con los demás factores de análisis. Es por esto que se ha tomado la decisión de extraer de este análisis a Arabia Saudí. Permitiéndonos así, efectuar el análisis del factor WFP3 de forma más clara, obteniendo conclusiones más concisas. Los resultados han sido los siguientes:

- WFP3 – RHcap1

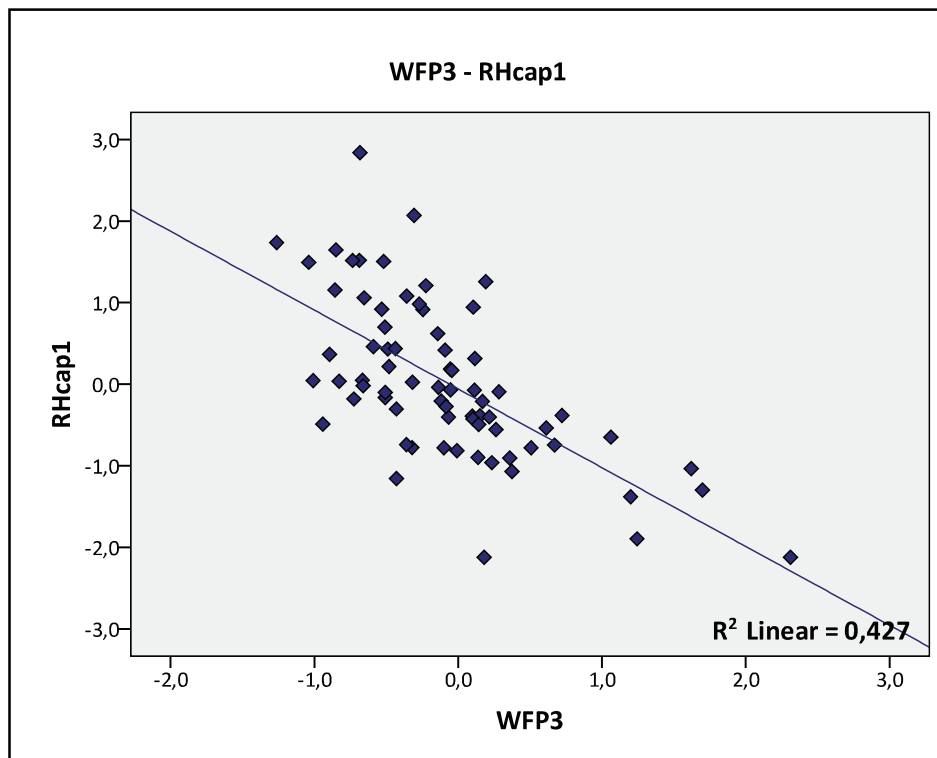


Figura 5.16. Relación entre los factores WFP3 y RHcap1

El factor **RHcap1** está formado por: *LOG (Agua Superficial interna renovable per cápita)*, *LOG (Agua Superficial total renovable per cápita)*, *LOG (Recurso Hídrico interno renovable per cápita)* y *LOG (Recurso Hídrico total renovable per cápita)*. En la figura 5.16 se representa la relación entre los factores WFP3 y RHcap1. Se observa de forma clara que al aumentar la escasez de agua de los diversos países, aumenta la carencia de agua superficial y de recursos hídricos per cápita, por lo tanto disminuye el factor RHcap1.

- WFP3 – PAS3

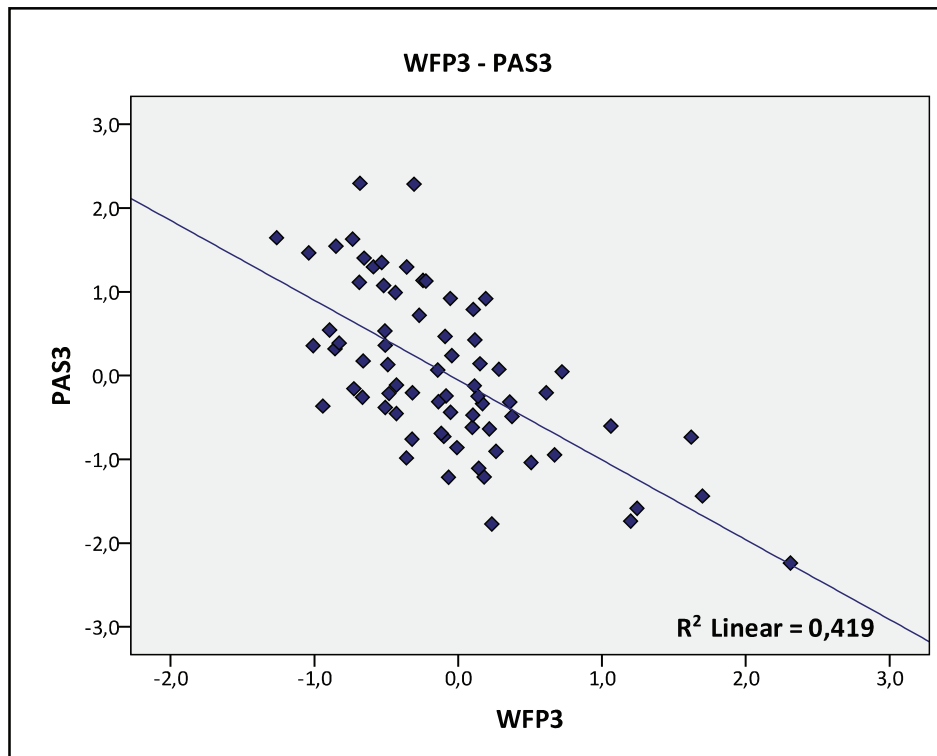


Figura 5.17. Relación entre los factores WFP3 y PAS3

El factor **PAS3** está formado por: *Recurso*. En la figura 5.17 se representa la relación entre los factores WFP3 y PAS3. Primeramente cabe recordar, que el factor PAS3 contiene el parámetro Recurso que en nuestro estudio forma parte de la definición del índice de pobreza hídrica. Este representa el volumen de agua disponible per cápita, en superficies y subterráneas. (Sullivan et al., Febrero 2002)

Cómo ya hemos visto en la relación anterior (figura 5.16.), a mayor escasez de agua, los países carecen más de recursos hídricos. Y por lo tanto, los países que más carecen de agua superficial y de recursos hídricos per cápita, tendrán menos volumen de agua disponible per cápita. Los países que sufren esta disminución de recursos debido a la escasez de agua que poseen, verán afectado de forma negativa su índice de pobreza de agua.



## **6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DEL GRUPO DE PAÍSES NO ÁRIDOS**

---

### **6.1 Introducción**

En este apartado realizaremos el análisis de los factores pertenecientes a la huella hídrica frente a los que no representan la huella hídrica de los países no áridos.

### **6.2 Análisis macroscópico de la huella hídrica y sus componentes a nivel mundial. Países sin aridez.**

A continuación se realizará un análisis cualitativo de la huella hídrica y de los factores que la representan frente a cada uno de los grupos de factores que representan las variables climatológicas, territoriales, hidrológicas, económicas, sociológicas, etc. de nuestro estudio. El análisis se ha proseguido de la misma manera que para el grupo de países áridos.

#### **6.2.1. Países no áridos. Resultados obtenidos**

Primeramente haremos una recapitulación de todos los factores por grupos de variables que se han obtenido de este grupo de países:



**Tabla 6.1. Grupos de variables y factores obtenidos en cada uno de ellos, del grupo de países no áridos**

GRUPO DE VARIABLES	FACTORES				
<i>Huella hídrica per cápita</i>	WFPcap1	WFPcap2	WFPcap3	-	-
<i>Huella hídrica total</i>	WFP1	WFP2	WFP3	-	-
<i>Variables Hídricas per cápita</i>	RHcap1	RHcap2	RHcap3	RHcap4	-
<i>Variables Hídricas totales</i>	RH1	RH2	RH3	RH4	-
<i>Indicadores hídricos</i>	PAS1	PAS2	PAS3	-	-
<i>Características del territorio</i>	Tierra1	Tierra2	Tierra3	Tierra4	-
<i>Población</i>	POB1	POB2	-	-	-
<i>Características climáticas</i>	Clima1	Clima2	-	-	-
<i>Datos alimentarios</i>	Alim1	Alim2	Alim3	-	-
<i>Indicadores económicos</i>	LOG (PIB total)	Tasa de crecimiento	LOG (PIB cápita)	Tasa de crecimiento	IDH

En el caso de este grupo de países, podemos observar que hemos reducido las 81 variables iniciales en 33 factores que nos explican el máximo de información y a partir de los cuales será más sencillo realizar el análisis.

Proseguiremos a realizar el análisis de la misma forma que lo hicimos para el grupo de países áridos:

1. Analizaremos la variable **LOG (huella hídrica total)** frente a los factores que representan las variables de nuestro estudio, exceptuando los de la huella hídrica.
2. Analizaremos la variable **LOG (huella hídrica total per cápita)** frente a los factores que representan las variables de nuestro estudio, exceptuando los de la huella hídrica.
3. Analizaremos **los factores que representan a la huella hídrica y sus componentes** frente a los factores que representan al resto de las variables de nuestro estudio.

#### • LOG (WFP total) – Factores

En el análisis del parámetro LOG (WFP) con los factores de nuestro estudio, se han obtenido las mismas relaciones que se obtuvieron en el grupo de países áridos. En algunos casos veremos que los nombres de los factores con el que efectuemos las relaciones, no coincidirán con los utilizados en el grupo de países áridos. Es por esto que es mejor fijarse en las variables que componen los diversos factores. Estas relaciones son las siguientes:

- LOG (WFP) – RH2

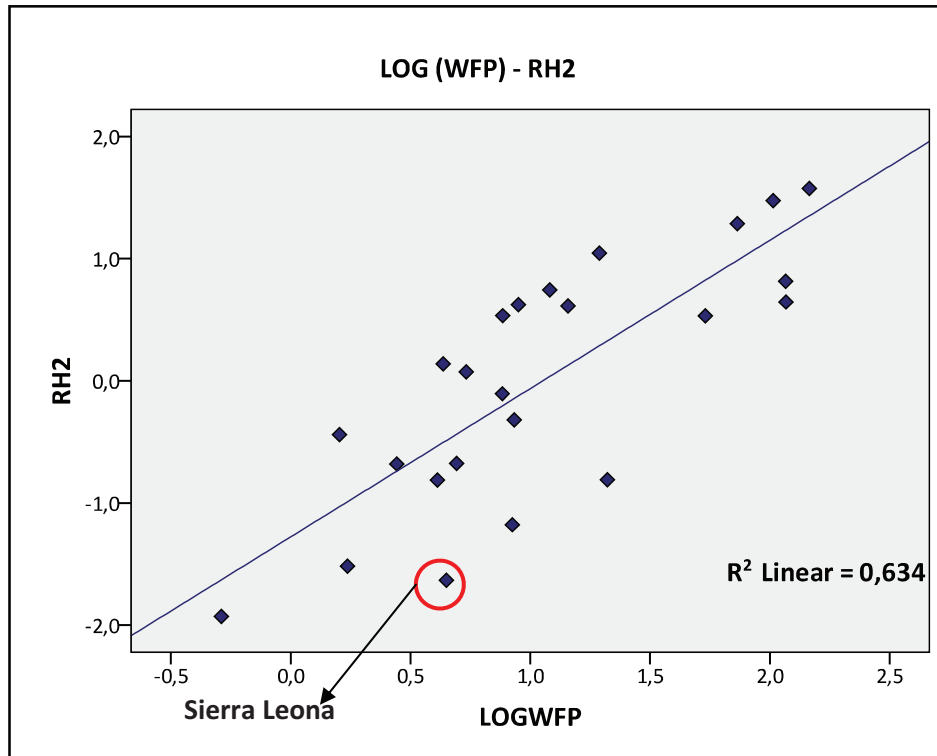


Figura 6.1. Relación entre el LOG (Huella hídrica total) y el factor RH2.

El factor **RH2** está formado por: *LOG (Extracción de agua anual municipal)*, *LOG (Extracción de agua anual industrial)* y *LOG (Extracción de agua anual total)*. En la figura 6.1 se representa la relación entre el LOG (WFP) y el factor RH2. Como podemos observar la relación entre la huella hídrica total de un país y los recursos renovables de agua dulce disponibles en el mismo, se sigue manteniendo.

Cómo podemos observar Sierra Leona tiene una alta huella hídrica en relación a la extracción de agua anual total que tiene el país. En Sierra Leona, el clima es tropical, por lo tanto el agua es abundante. Pero en contra tiene que es el segundo país más pobre del mundo y su infraestructura social y económica no está desarrollada. La mayor parte de su población trabaja en la agricultura de subsistencia. La industria es un sector muy débil. Por lo cual es un país en el que su huella hídrica relativamente alta se debe sobre todo al sector agrícola. Ya que su población y su industria están escasamente abastecidas de agua. Tanto así que la esperanza de vida se sitúa en los 36 años aproximadamente.

- LOG (WFP) – Tierra1

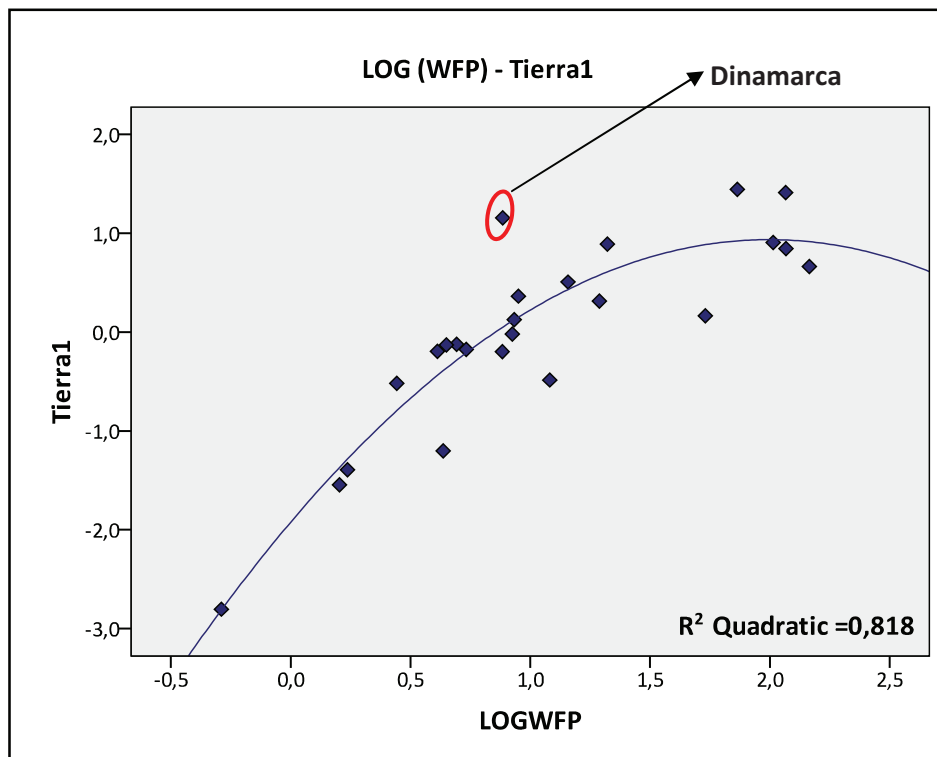


Figura 6.2. Relación entre el LOG (Huella hídrica total) y el factor Tierra1.

El factor **Tierra1** está formado por: *LOG (Cultivos permanentes)*, *LOG (Superficie cultivada total)* y *LOG (Tierras de cultivos)*. En la figura 6.2 se representa la relación entre los factores LG (WFP) y Tierra1. Al igual que en el grupo de los países áridos, vemos que la relación entre la superficie cultivada total y la huella hídrica total de un país se sigue manteniendo. En general, los países que tienen más superficies cultivadas necesitan más recursos hídricos para mantener sus diversos cultivos y por lo tanto tendrán mayores huellas hídricas. Pero en este caso al tener menos países, la relación existente entre los dos factores es cuadrática.

En la primera mitad de la curva se observa que si un país experimenta un ligero aumento en su huella hídrica, es porque habrá aumentado en mayores cantidades su superficie cultivada total. En la segunda mitad de la curva, los países que se encuentran en esta zona si experimentan un aumento en su huella hídrica, sus superficies cultivadas aumentan poca cantidad o nada. Esto se debe porque la huella hídrica también representa el sector industrial y doméstico, y un país que ya tiene un alto valor en su huella hídrica si experimenta un aumento será debido a otros factores que intervienen en estos sectores.

Como podemos observar, Dinamarca tiene un valor alto en el factor Tierra 1, es decir que posee grandes tierras de cultivos y superficies cultivadas. Pero a pesar de esto, su huella hídrica no es tan mayor como podría serlo. Dinamarca tiene suelos fértiles, las tierras de cultivo están presentes en todas partes y sobretodo los cereales ocupan gran parte de la superficie agrícola. Pero a su vez, este país es un gran exportador de productos agrícolas, sigue siendo uno de los primeros países agrícolas del mundo por sus exportaciones. Esto hace que su huella hídrica no sea tan alta, porque al exportar grandes cantidades de productos agrícolas, el agua que se utiliza en la cadena de producción se resta del consumo de Dinamarca y se suma en forma de agua virtual de los países que los compran y por lo tanto lo consumen.

- LOG (WFP) – POB1

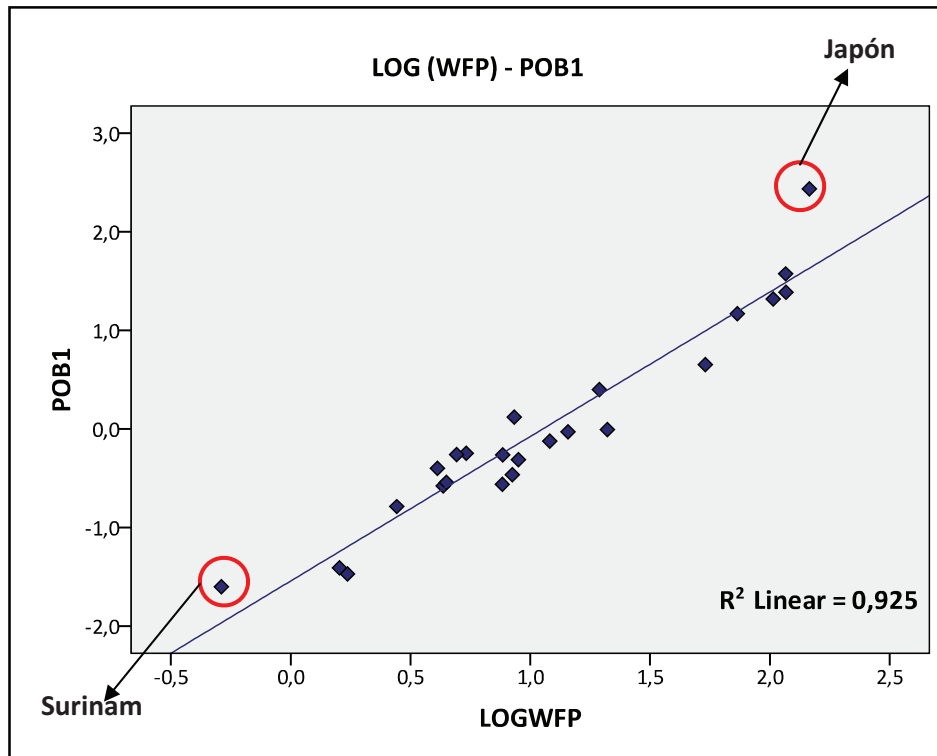


Figura 6.3. Relación entre el LOG (Huella hídrica total) y el factor POB1.

El factor **POB1** está formado por: *LOG (Población total)*, *LOG (Población urbana)* y *LOG (Población rural)*. En la figura 6.3 se representa la relación entre los factores LOG (WFP) y POB1. Claramente vemos que se sigue manteniendo la relación entre la Población total de un país y su huella hídrica total. A mayor población, habrá mayores consumos de bienes agrícolas, industriales y domésticos. Por lo tanto mayores consumos de agua.

En este grupo de países, tenemos que Japón es el país con mayor población y por lo tanto el que más huella hídrica posee. Japón es la tercera economía más grande del mundo en términos de paridad del poder adquisitivo (NationMaster, 2007). Es un país desarrollado, eficiente y con grandes avances en la tecnología. Lo cual les permite generar grandes producciones de bienes agrícolas, industriales y domésticos para abastecer a toda su población. Esto a su vez genera trabajo, que permite a su población tener un alto poder adquisitivo. Con lo cual el poder de consumo será mayor y esto se convierte en tener mayor huella hídrica.

Como caso contrario tenemos a Surinam. Es el país con poca población y por lo tanto con menor huella hídrica. A más de tener pocos habitantes, el 70% de la población de Surinam vive en la pobreza (PNUD, 2007/08). Es un país subdesarrollado, en el cual el único sector que explotan es la minería. Dejando débil al resto de sectores industriales, a los sectores agrícola y doméstico. Todo esto genera una serie de factores que provocan el tener huella hídricas bajas.

- LOG (WFP) – Alim1

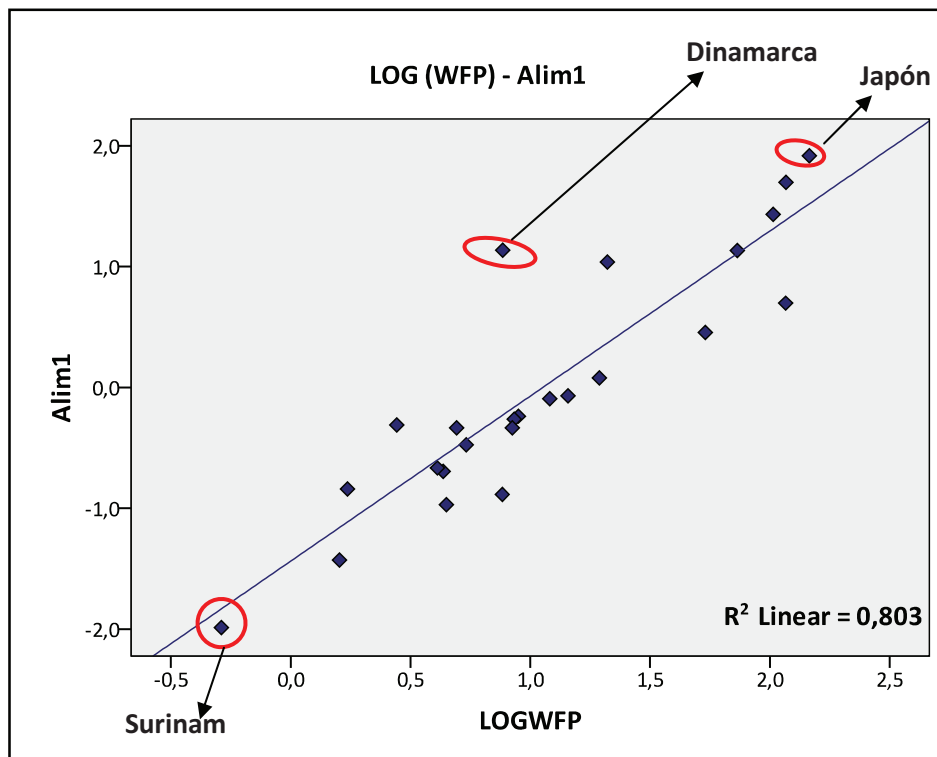


Figura 6.4. Relación entre el LOG (Huella hídrica total) y el factor Alim1

El factor **Alim1** está formado por: *LOG (Producción de carne total)* y *LOG (Consumo de carne total)*. En la figura 6.4 se representa la relación existente entre los factores LOG (WFP) y Alim1. En este caso, la relación se sigue manteniendo al igual que en el grupo de países áridos. Vemos como el patrón de consumo de un país, es decir si consume más o menos carne, determina en parte la huella hídrica que puede tener el mismo.

Dinamarca tiene un alto valor en el factor Alim1, debido sobre todo a que tiene altas producciones de carne aunque su consumo está un poco por debajo de las mismas. Parte de estas producciones se destinan a las exportaciones que realiza el país, es por esto que su huella hídrica no es tan alta en comparación a las mismas. Porque el agua que se utiliza en la cadena de producción de la carne que se exporta, se resta del consumo de Dinamarca y se suma como agua virtual del país que las compra.

Tenemos en este caso a Japón, como el país que tiene más producción y consumo de carne total, por lo tanto tiene la huella hídrica más alta. En caso contrario tenemos a Surinam, que tiene menos producción y consumo de carne total, por lo tanto tiene la huella hídrica más pequeña.

- LOG (WFP) – LOG (PIBtotalenPPA)

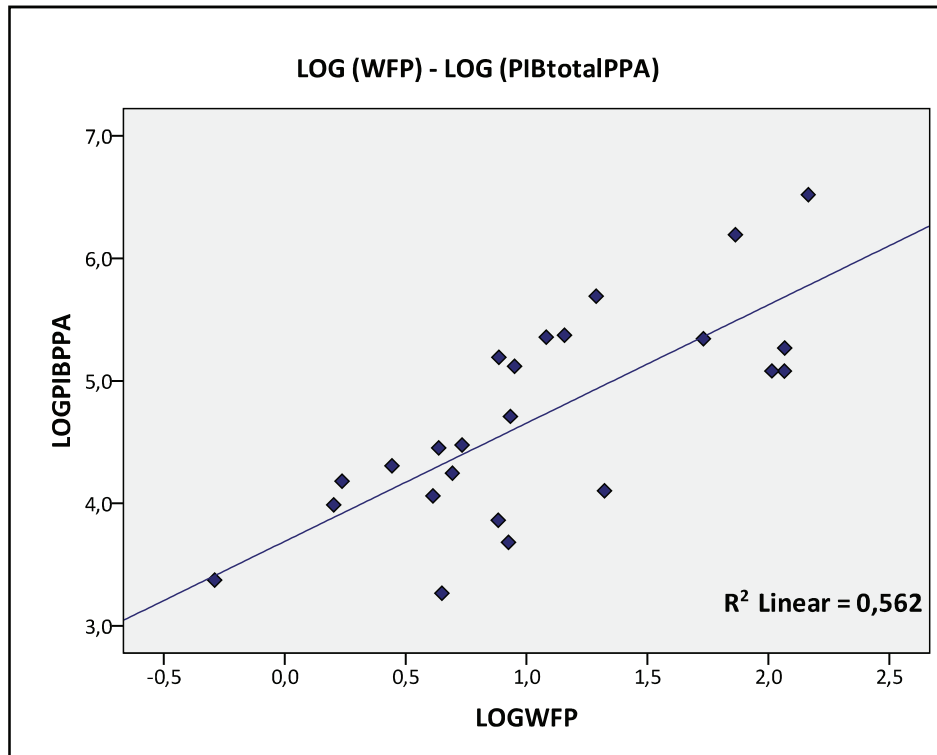


Figura 6.5. Relación entre el LOG (Huella hídrica total) y el LOG (PIB total en PPA)

En la figura 6.5 se representa la relación entre LOG (WFP) y LOG (PIBtotalenPPA). Se observa que los países que tienen mayor ingreso nacional bruto, en general tienen mayores volúmenes de consumo y por lo tanto tendrán mayores huellas hídricas totales. Relación que también se cumple en el grupo de países áridos.

- LOG (WFPcap) – Factores

Respecto al LOG (WFP per cápita), al igual que en el grupo de países con aridez, no se ha encontrado ninguna relación con los factores de nuestro estudio. Tal y como podemos observar en los gráficos adjuntos en el Anejo II.

- WFPcap1 – Factores

Recordando, el factor **WFPcap1** está compuesto por las variables: *-LOG (WFP Agricultura Interna per cápita)*, *LOG (WFP Agricultura Externa per cápita)*, *-LOG (WFP Total Interna per cápita)* y *LOG (WFP total externa per cápita)*. Recordando que el signo menos de las variables significa que estas tienen un comportamiento contrario a las demás.

En el análisis de WFPcap1 frente a los demás factores de nuestro estudio, no se ha obtenido ninguna clara relación o dependencia. Tal y como podemos observar en los gráficos adjuntos en el Anejo II.

- **WFPcap2 – Factores**

El factor **WFPcap2** está compuesto por las variables: *LOG (WFP Doméstica Interna per cápita)*, *LOG (WFP Industrial Interna per cápita)* y *LOG (WFP Industrial Externa per cápita)*. En el análisis de WFPcap2 frente a los demás factores de nuestro estudio, se han obtenido las mismas relaciones, tal y como podemos observar a continuación:

- **WFPcap2 – RHcap3**

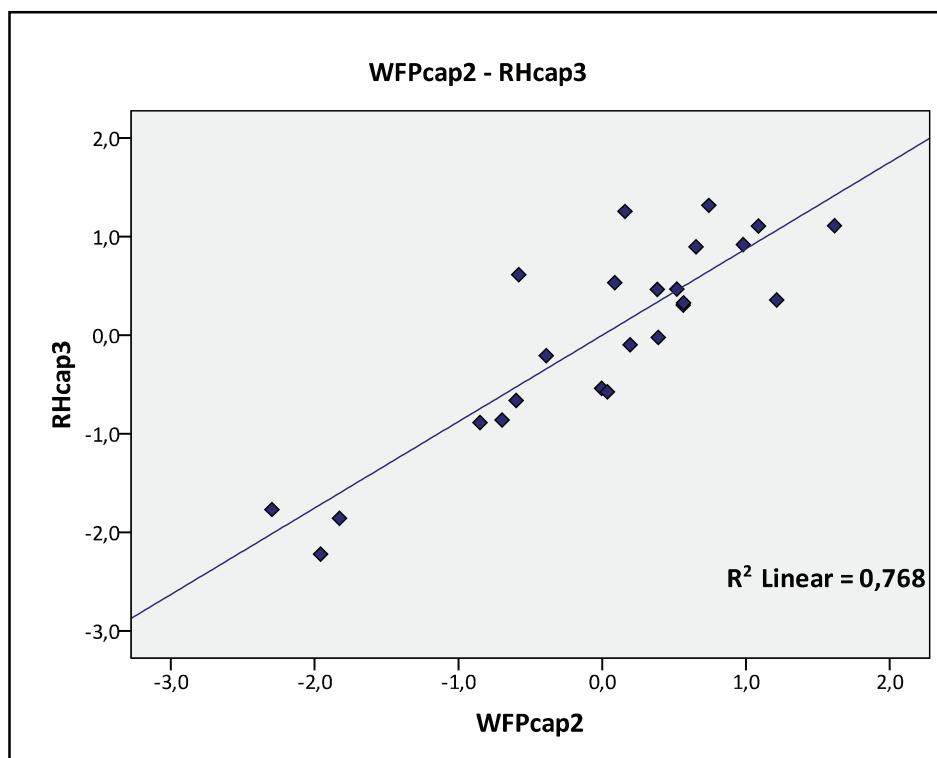


Figura 6.6. Relación entre los factores WFPcap2 y RHcap3.

El factor **RHcap3** está formado por: *LOG (Extracción de agua anual municipal per cápita)* y *LOG (Extracción de agua anual industrial per cápita)*. En la figura 6.6 se representa la relación entre los factores WFPcap2 y RHcap3. Los países que más extracciones de agua per cápita destinan a los sectores industriales y domésticos, tendrán mayores consumos de agua en los mismos. Por lo tanto sus huellas hídricas industriales y domésticas per cápita serán mayores.

- WFPcap2 – PAS1

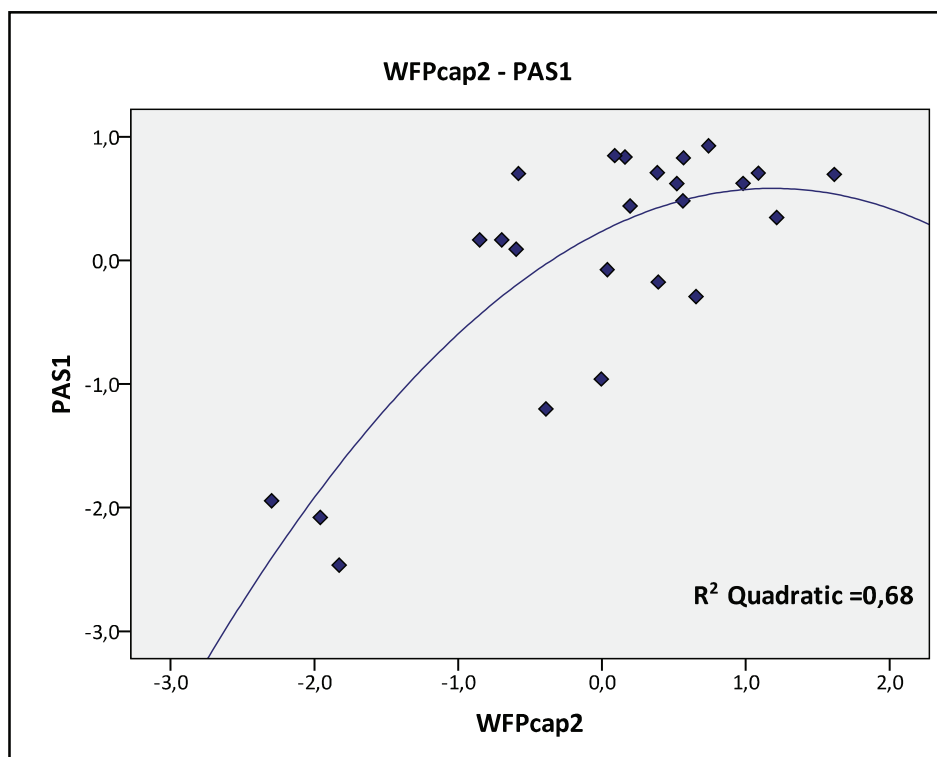


Figura 6.7. Relación entre los factores WFPcap2 y PAS1

El factor **PAS1** está formado por: *Acceso, Capacidad, Pobreza Hídrica (PWI), % Cobertura de Abastecimiento Urbano, % Cobertura de Abastecimiento Rural, % Cobertura de Abastecimiento Total, % Cobertura de Saneamiento Urbano, % Cobertura de Saneamiento Rural y % Cobertura de Saneamiento Total*. En la figura 6.7 se representa la relación cuadrática entre los factores WFPcap2 y PAS1.

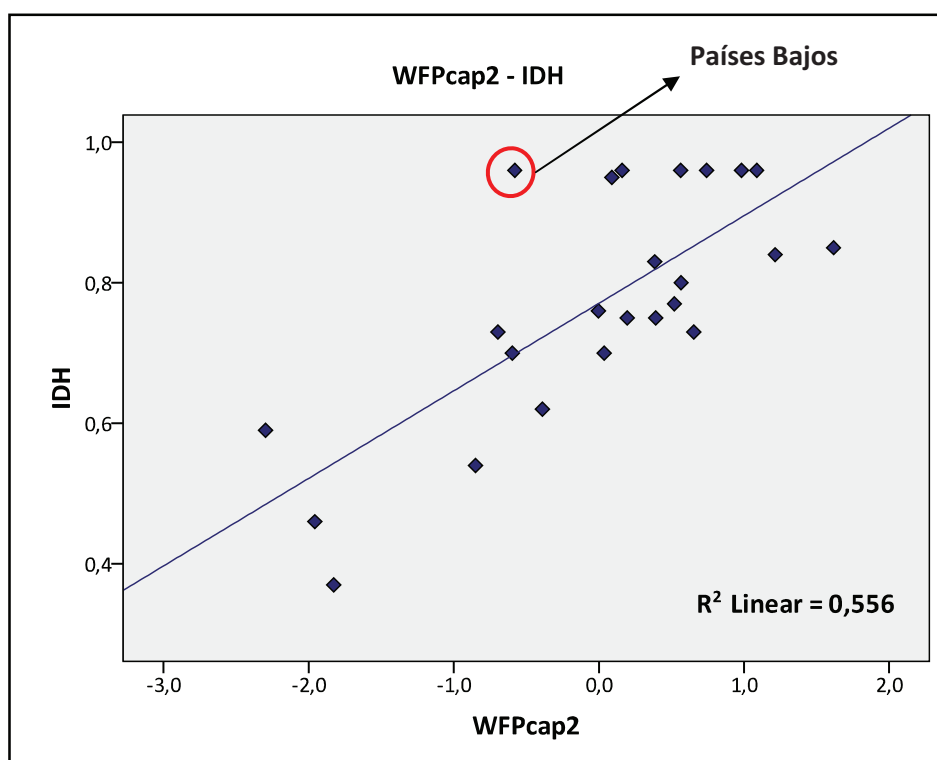
Cabe recordar, que los parámetros acceso y capacidad, forman parte de la definición del índice de pobreza hídrica (PWI). Dentro de este índice, estos parámetros toman las siguientes definiciones. El acceso está relacionado con la distancia que nos separa de la fuente de agua y con el tiempo que necesitamos para abastecernos de agua en casa. La capacidad define la habilidad de un país para comprar y administrar agua y mejorarla. (Sullivan et al., Febrero 2002).

Los países, que tienen menos pobreza hídrica, tienen mejores acceso y capacidad. Esto les permite dar a su población una mejor cobertura de saneamiento y de abastecimiento de agua. Esto conlleva a que en estos países su población utilizará más recursos hídricos, cosa que no sucede en los países que tienen más pobreza hídrica. Pudiendo concluir que los países cuanta menos pobreza hídrica tengan, su cobertura de saneamiento y abastecimiento de agua serán mejor, y por lo tanto tenderán a tener huellas hídricas altas domésticas e industriales per cápita.

Se observa que en el final de la curva, los valores del factor PAS1 están acotados. Es decir llega un punto en el que no aumentan, sino que oscilan entre ciertos valores. Esto se debe a que las variables que componen el factor poseen valores acotados, por lo tanto PAS1 también lo estará.



- **WFPcap2 – IDH**



**Figura 6.8. Relación entre el factor WFPcap2 y el Índice de Desarrollo Humano (IDH)**

En la figura 6.8 se representa la relación entre los factores WFPcap2 y el índice de desarrollo humano (IDH). Vemos que la relación entre el consumo de agua de un país, de los sectores industriales y doméstico, y el IDH se mantiene. Los países con mayores índices de desarrollo humano, poseen más capacidad y mejores medios para poder gestionar y distribuir de la mejor manera sus recursos hídricos. Y así, sus sectores en general están mejor abastecidos y esto a su vez genera que tengan altos valores en su huella hídrica per cápita industrial y doméstica.

Los Países Bajos, tienen un comportamiento un poco particular, porque como podemos observar es uno de los países más desarrollados de mundo y su factor WFPcap2 no es tan elevado como podría ser. Esto se debe a que se encuentra entre los primeros países más exportadores del mundo. Y genera grandes excedentes en la industria, sobretodo alimentaria, para la exportación. Es por esto que su huella hídrica per cápita, tanto de la industria como doméstica, no es muy elevada. Porque gran parte de sus productos se exporta, y el agua que se ha utilizado forma a ser agua virtual de los países que los compran.

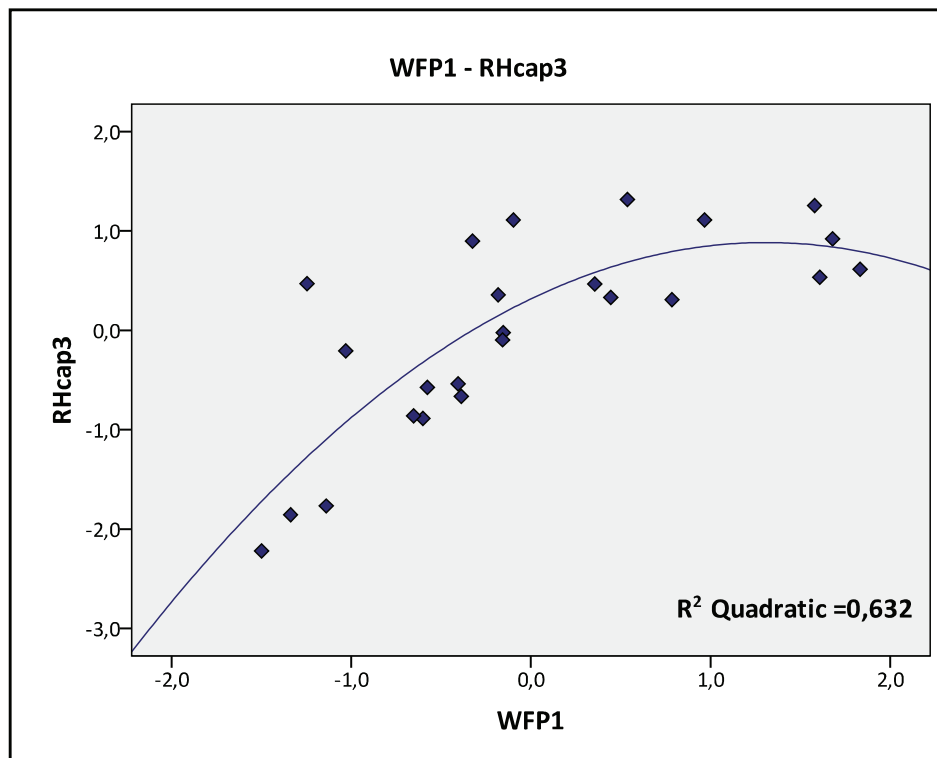
- **WFPcap3 – Factores**

Recordando, el factor **WFPcap3** está compuesto por la variable: *LOG (WFP Total per cápita)*. En el análisis de WFPcap3 frente a los demás factores de nuestro estudio, no se ha obtenido ninguna relación al respecto. Tal y como se puede observar en los gráficos adjuntos en el Anejo II.

- **WFP1 – Factores**

Recordando, **WFP1** está compuesto por las variables: *-LOG (WFP Agricultura Externa)*, *-LOG (WFP Industrial Externa)*, *-LOG (WFP Total Externa)*, *-Dependencia de la importación de agua (%)* y *Auto-suficiencia de agua (%)*. En el análisis de WFP1 frente a los demás factores de nuestro estudio, se han obtenido las siguientes relaciones:

- **WFP1 – RHcap3**



**Figura 6.9. Relación entre los factores WFP1 y RHcap3**

El factor **RHcap3** está formado por: *LOG (Extracción de agua anual municipal per cápita)* y *LOG (Extracción de agua anual industrial per cápita)*. En la figura 6.9 se representa la relación entre los factores WFP1 y RHcap3. Se observa, que los países que son autosuficientes en recursos hídricos, dependen menos de la importación del mismo y por lo tanto tienen más autonomía a la hora de decidir la disposición de sus recursos y así pueden realizar mayores extracciones de agua anual para uso doméstico e industrial per cápita.

La relación existente entre estos dos factores es cuadrática. Es decir, los países que están en el inicio de la curva cumplen que si experimentan un ligero aumento en su auto-suficiencia de agua, las extracciones de agua anual que podrán realizar para uso doméstico e industrial per cápita serán mucho más mayores que las que extraían anteriormente. Pero a medida que vamos avanzando en la curva; llega un momento dado en el cual un país por más autosuficiente que sea en recursos hídricos, las extracciones de agua anual que realiza para usos doméstico e industrial per cápita no crecen mucho más, es decir no se ven afectadas.

Esto es debido a que en este punto ya influyen otros factores. Como por ejemplo, un país por más que experimente un aumento en su autosuficiencia de agua, no puede extraer mayores cantidades de agua anual per cápita para uso doméstico por diversos motivos: porque su población ya se encuentre abastecida y lo único que conseguiría sería desperdiciarla, porque su población no disponga de suficientes medios para comprarla, porque le resulte más rentable exportar parte de sus recursos hídricos para obtener mayores beneficios, etc.

- WFP1 – RH2

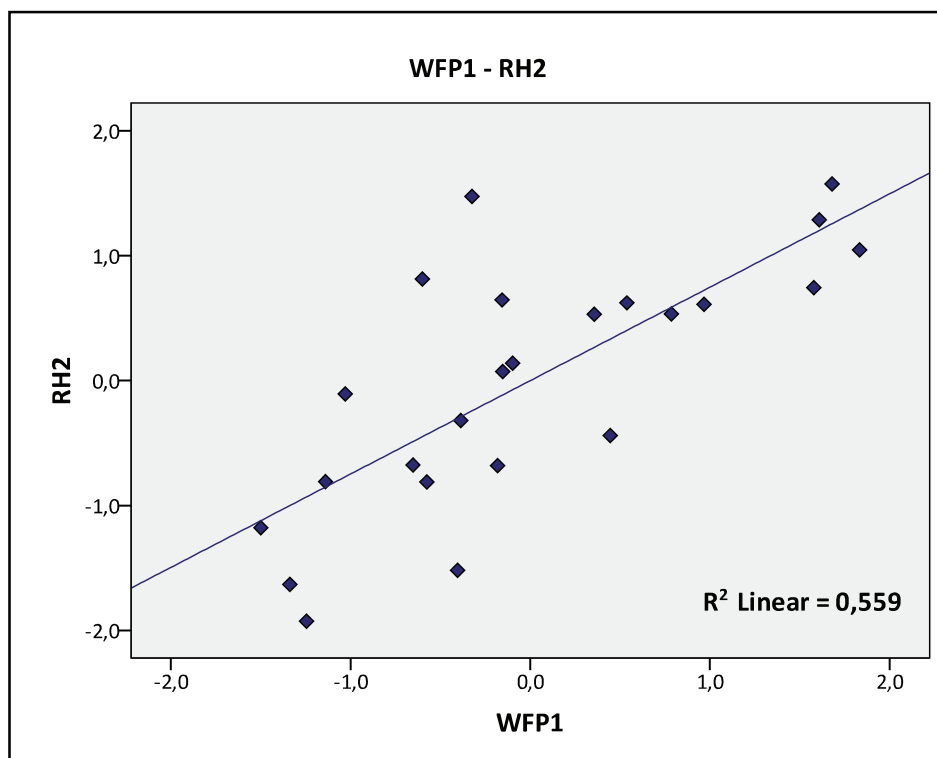


Figura 6.10. Relación entre los factores WFP1 y RH2.

El factor **RH2** está formado por: *LOG (Extracción de agua anual municipal)*, *LOG (Extracción de agua anual industrial)* y *LOG (Extracción de agua anual total)*. En la figura 6.10 se representa la relación entre los factores WFP1 y RH2. Los países que son más autosuficientes en agua, dependen menos de la importación de este recurso y en parte debido a esto sus huellas hídricas externas serán menores. Y a la vez pueden realizar más extracciones de agua anual total.

A diferencia de la figura 6.9., en este caso el factor RH2 aunque trate de extracciones de agua, no se ve limitado. Esto se debe a que está definido en términos totales y contiene las extracciones de agua anual total, que de alguna manera en este último parámetro, se tiene en cuenta la agricultura. Y en sector, los países siempre necesitan realizar constantes extracciones de agua y mientras más mejor.

- WFP1 – PAS1

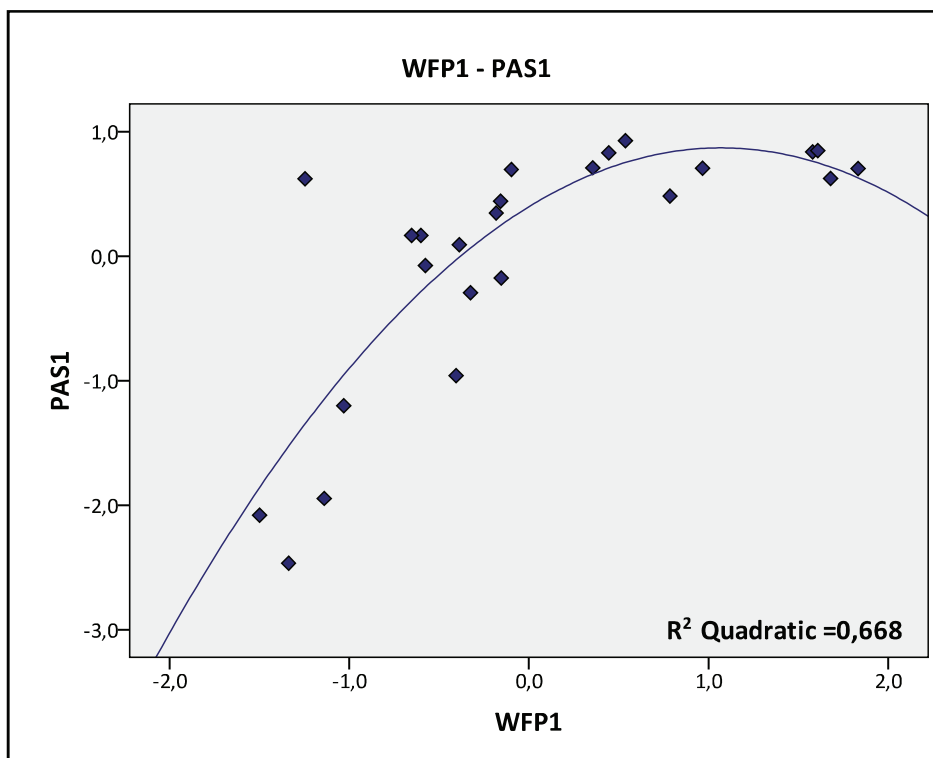


Figura 6.11. Relación entre los factores WFP1 y PAS1.

El factor **PAS1** está formado por: *Acceso, Capacidad, Pobreza Hídrica (PWI), % Cobertura de Abastecimiento Urbano, % Cobertura de Abastecimiento Rural, % Cobertura de Abastecimiento Total, % Cobertura de Saneamiento Urbano, % Cobertura de Saneamiento Rural y % Cobertura de Saneamiento Total*. En la figura 6.11 se representa la relación entre los factores WFP1 y PAS1. Como podemos observar los países que son más autosuficientes en agua y dependen menos de la importación de este recurso, tienen mayores porcentajes de cobertura de abastecimiento y saneamiento y por lo tanto menos problemas de pobreza hídrica.

La relación entre estos dos factores, PAS1 y WFP1, es cuadrática. Los países que se encuentran en la primera mitad de la curva, si experimentan un ligero aumento en su autosuficiencia de agua, es decir disponen de más recursos hídricos propios, sus porcentajes de cobertura sufrirán un aumento mucho mayor y más significativo. A partir de la segunda mitad de la curva, podemos observar que los países por más autosuficientes que sean de agua, el factor PAS1 no sufre un gran aumento sino que se ve limitado. Esto es debido a que este factor está compuesto de parámetros que tienen por definición un valor límite y una vez alcanzado este límite, como en el caso de tener una 100% de coberturas, la autosuficiencia de agua que tenga el país deja de tener una fuerte influencia.

- WFP1 – LOG (PIBtotalenPPA)

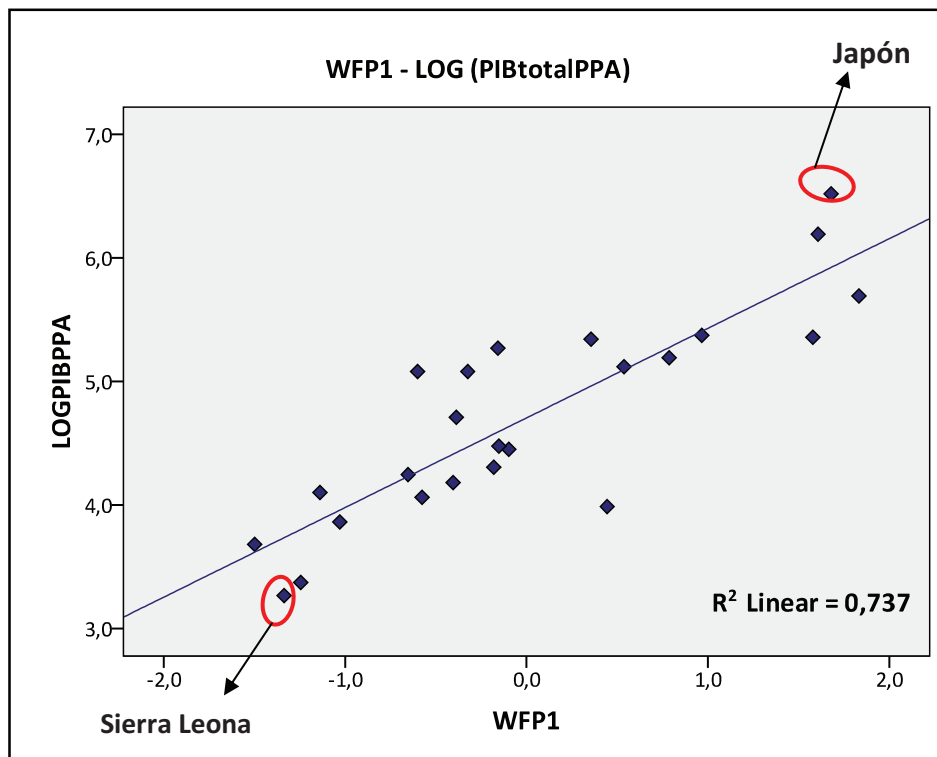


Figura 6.12. Relación entre el factor WFP1 y el LOG (PIB total en PPA)

En la figura 6.12 se muestra la relación entre los factores WFP1 y LOG (PIBtotalenPPA). Como podemos observar la autosuficiencia de agua que hay en un país, está relacionado con el PIB total en PPA. Los países que son autosuficientes en agua y que dependen en menor medida de los recursos hídricos externos, tienen mayores producciones de bienes y servicios finales. Por lo tanto mayor PIB.

Sabemos que el factor WFP1 representa que si un país es auto-suficiente en agua, este dependerá menos de la importación de agua y consumirá menos agua virtual de otros países. Estudiando en particular a Sierra Leona. Como ya hemos comentado anteriormente, este es un país húmedo en el que llueve en abundancia. Esto acompañado de que su PIB total en PPA es muy bajo y lo sitúa en uno de los países más pobres del mundo. Hace que aunque haya altas precipitaciones, esta ventaja no pueda ser explotada porque es un país poco o nada desarrollado en el cual las infraestructuras que permitan captar estas aguas son casi nulas. Generando esto bajos valores en su autosuficiencia de agua.

Caso contrario, tenemos a Japón. Que es el país con mayor PIB que tenemos en este grupo. Por lo tanto es un país desarrollado, que posee grandes tecnologías e infraestructuras que le permiten gestionar de la mejor manera posible todos sus recursos hídricos. Teniendo así una gran autosuficiencia de agua y una dependencia muy poco significativa a la importación de este recurso.

- WFP1 – IDH

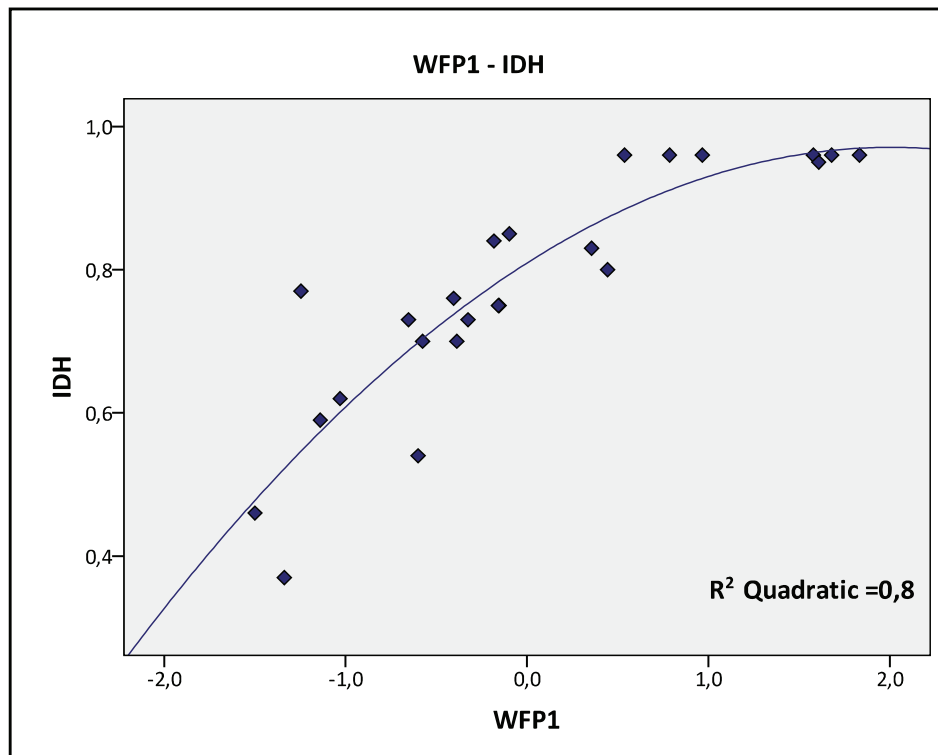


Figura 6.13. Relación entre el factor WFP1 y el Índice de Desarrollo Humano (IDH)

En la figura 6.13 se representa la relación entre el factor y el Índice de desarrollo humano IDH. Los países cuánto más autosuficientes son en recursos hídricos, tendrán mayores valores en IDH. La relación existente tal y como podemos observar es cuadrática. Es decir, en general los países que se encuentran en la primera mitad de la curva si experimentan un ligero aumento en su autosuficiencia de agua, su IDH aumentará en mayor cantidad. A partir de la segunda mitad de la curva, por más que aumente la autosuficiencia de agua de un país, su IDH aumenta muy poco o nada su valor. Esto se debe sobre todo a que el IDH es un índice que está definido entre 0-1, por lo tanto está acotado.

- WFP2 – Factores

El factor **WFP2** está compuesto por las variables: *LOG (WFP Doméstica Interna)*, *LOG (WFP Industrial Interna)*, *LOG (WFP Agricultura Interna)*, *LOG (WFP Total Interna)* y *LOG (WFP Total)*.

En el análisis de WFP2 frente a los demás factores de nuestro estudio, se han obtenido las siguientes relaciones:

- WFP2 – Tierra1

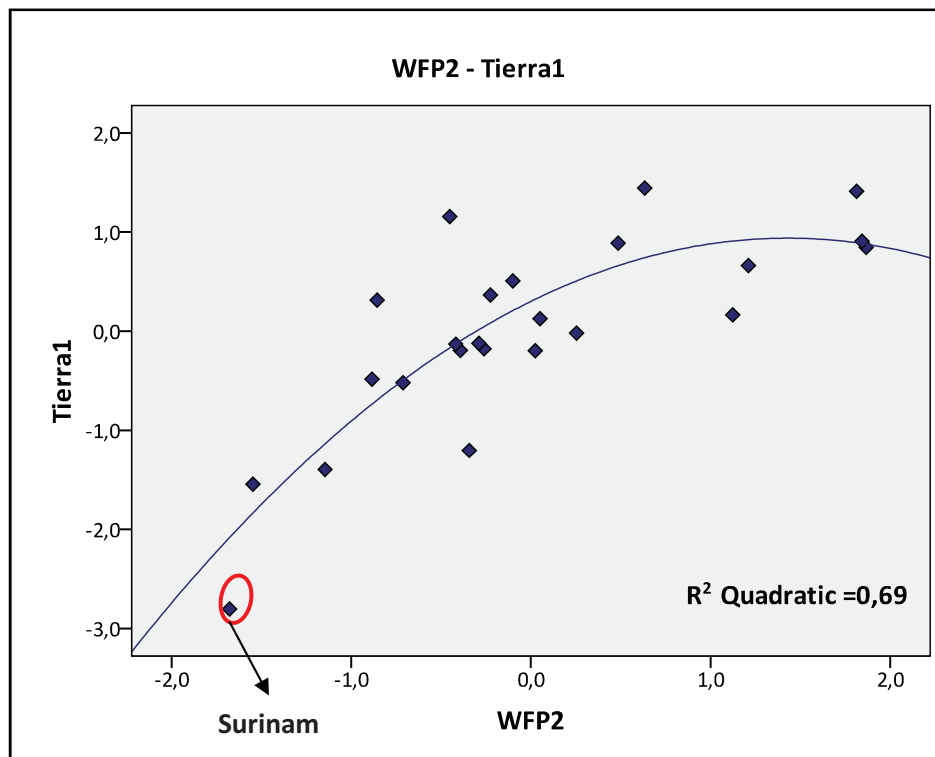


Figura 6.14. Relación entre los factores WFP2 y Tierra1.

El factor **Tierra1** está formado por: *LOG (Cultivos permanentes)*, *LOG (Superficie cultivada total)* y *LOG (Tierras de cultivos)*. En la figura 6.14 se representa la relación entre los factores WFP2 y Tierra1. Los países con mayores cultivos, tienen mayores huellas hídricas. Aunque esta relación es cuadrática, en la primera mitad de la curva se observa que la relación es un poco lineal. Es decir, a medida que un país aumente su superficie cultivada total, su huella hídrica aumentará casi en igual cantidad. Es ya en la segunda mitad que se nota más esta relación cuadrática. Porque como podemos observar, en esta zona si los países sufren un gran aumento en su huella hídrica, sus superficies cultivadas habrán aumentado en menor cantidad.

Surinam es el país más pequeño de Sudamérica y como hemos comentado anteriormente tiene pocos habitantes. A más solo la llanura costera es fértil y cultivada, el interior está compuesto más por densos bosques. Generando esto que el factor Tierra1 tenga el valor más bajo. Y como ya es sabido que gran parte de la huella hídrica total proviene de los bienes agrícolas, entonces esto hace que el factor WFP2 también sea el más bajo.

- WFP2 – POB1

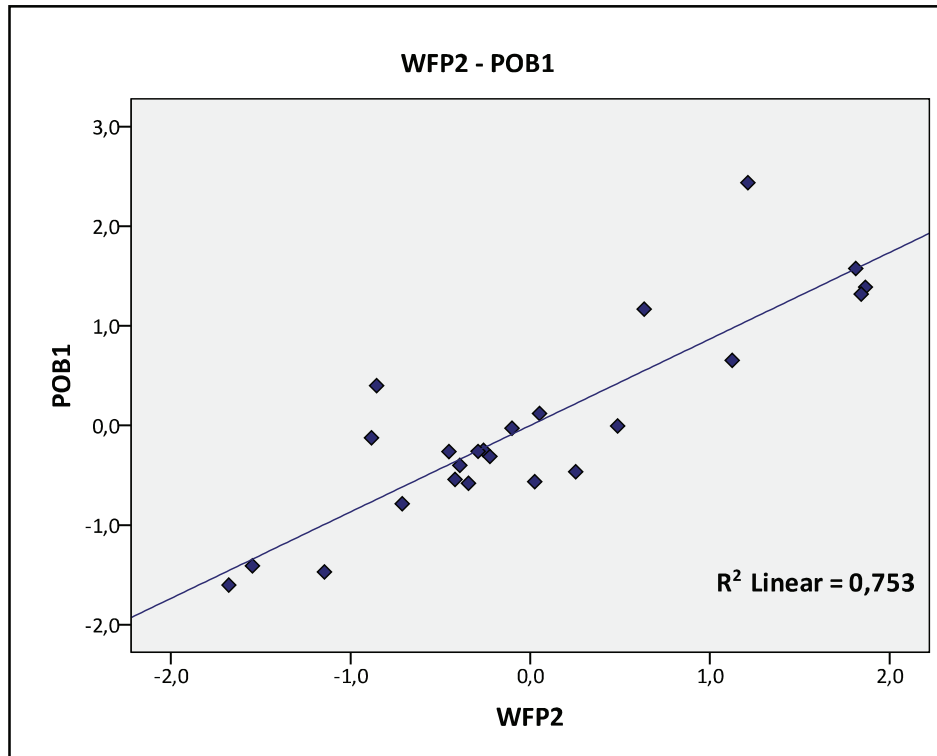


Figura 6.15. Relación entre los factores WFP2 y POB1

El factor **POB1** está formado por: *LOG (Población total)*, *LOG (Población urbana)* y *LOG (Población rural)*. En la figura 6.15 se representa la relación entre los factores WFP2 y POB1. La relación entre la huella hídrica de un país y su población se sigue manteniendo, tal y como sucede en el grupo de países con aridez. Los países con mayores poblaciones, tienen mayores valores en sus huellas hídricas. Esto es debido, a que al tener más población, el volumen de consumo será mayor y por tanto su huella hídrica también será mayor.



- **WFP2 – Alim1**

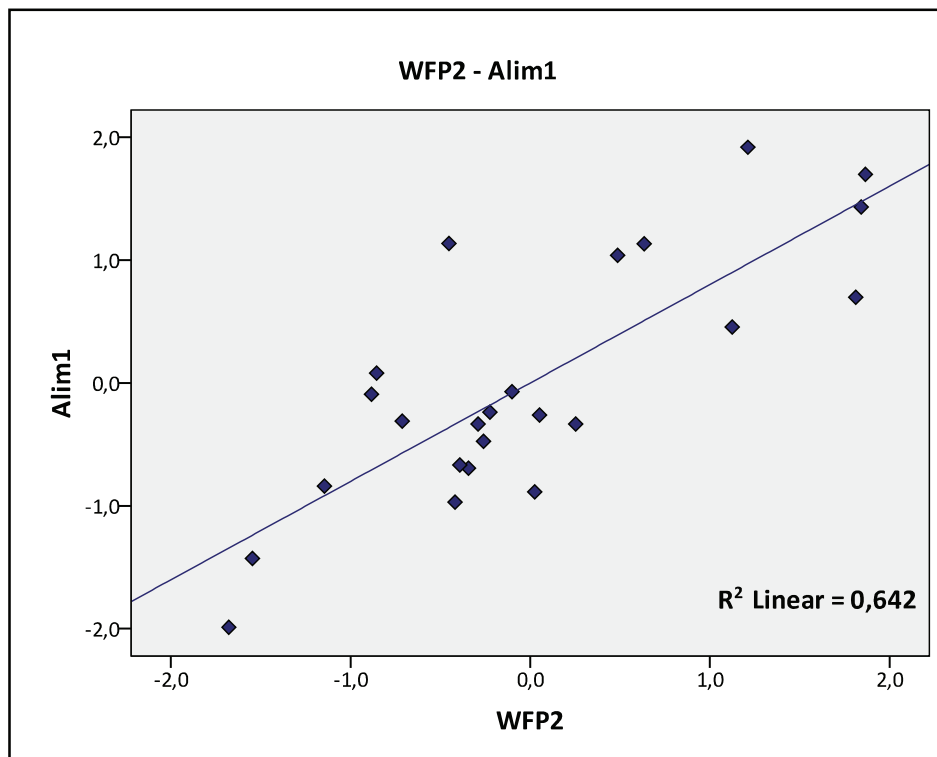


Figura 6.16. Relación entre los factores WFP2 y Alim1.

El factor **Alim1** está formado por: *LOG (Producción de carne total)* y *LOG (Consumo de carne total)*. En la figura 6.16 se representa la relación entre los factores WFP2 y Alim1. Vemos una vez más que el patrón de consumo, es decir el consumo de carne alta o baja, es un factor determinante en la huella hídrica de un país. Los países con una mayor producción de carne y por lo tanto tienden a tener un mayor consumo de la misma, tienen una huella hídrica alta.

- **WFP3 – Factores**

Recordando, **WFP3** está compuesto por la variable: *Escasez de agua (%)*. En la relación del factor WFP3 frente a los demás factores de nuestro estudio, hemos obtenido las siguientes relaciones:

- WFP3 – RHcap1

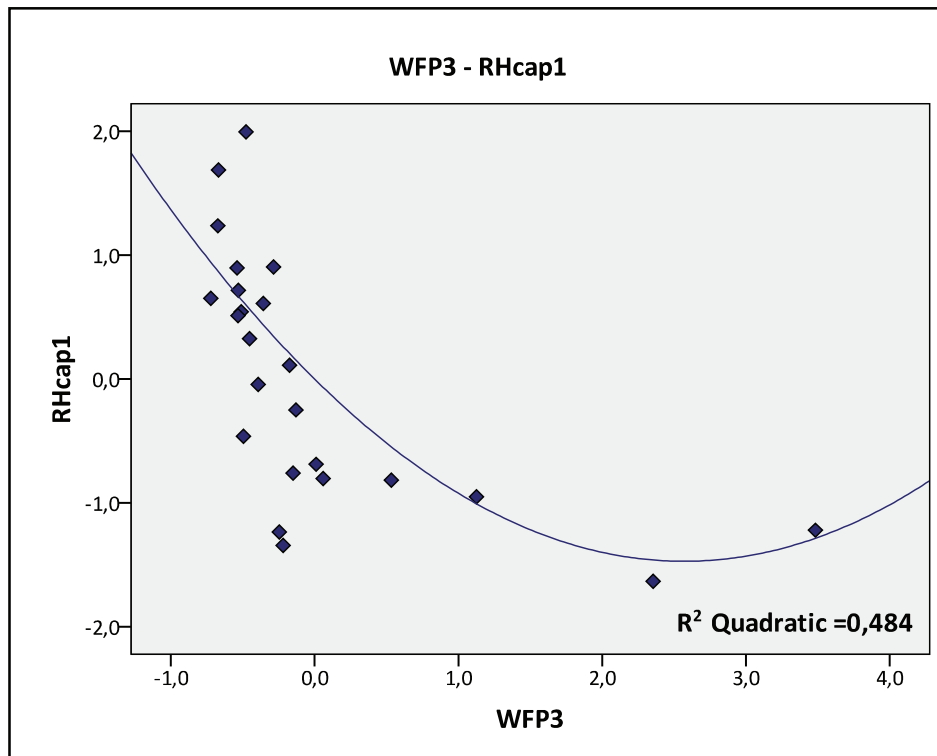


Figura 6.17. Relación entre los factores WFP3 y RHcap1

El factor **RHcap1** está formado por: *LOG (Agua Superficial Interna Renovable per cápita)*, *LOG (Agua Superficial Total Renovable per cápita)*, *LOG (Recurso Hídrico Interno Renovable per cápita)* y *LOG (Recurso Hídrico Total Renovable per cápita)*. En la figura 6.17 se representa la relación entre los factores RHcap1 y WFP3. Los países que tienen mayor escasez, tienen menos recursos hídricos disponibles per cápita.

La relación existente entre estos factores es cuadrática. En la primera mitad de la curva, se observa que si la escasez de un país aumenta en poca cantidad, sus recursos hídricos se ven totalmente afectados y disminuyen en grandes cantidades. A partir de la segunda mitad de la curva, aunque la escasez de un país sea mayor, este siempre dispondrá de unos recursos hídricos mínimos y por esto sus recursos hídricos no se ven afectados con una disminución notable.

- WFP3 – PAS3

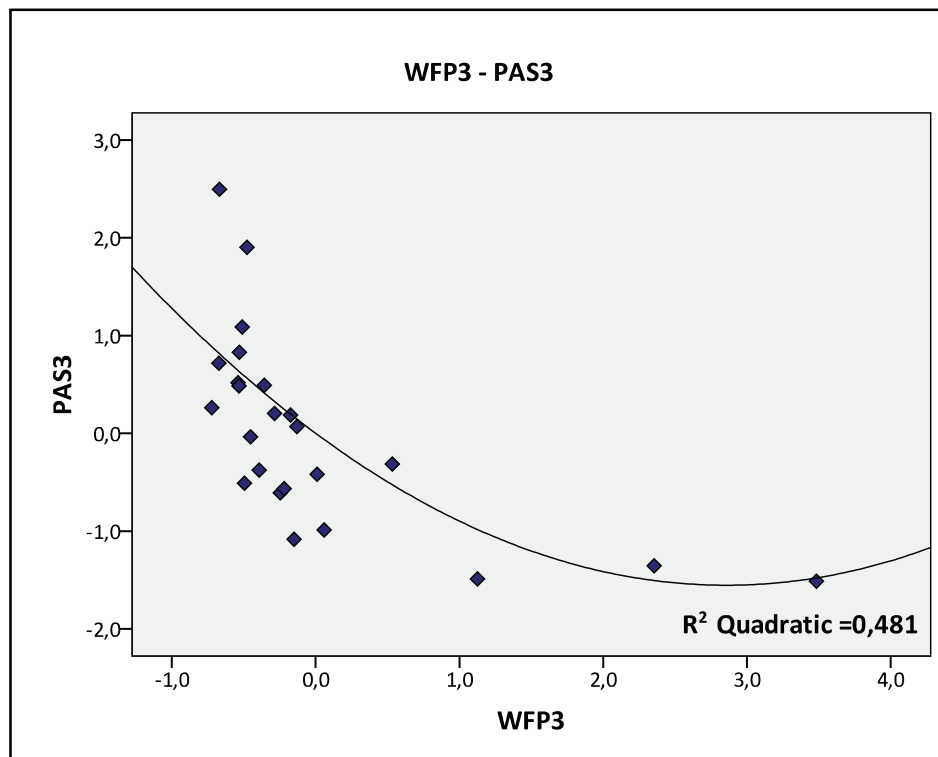


Figura 6.18. Relación entre los factores WFP3 y PAS3.

El factor **PAS3** está formado por: *Recurso*. Cabe recordad que el parámetro Recurso en nuestro estudio, forma parte de la definición del Índice de pobreza hídrica. Este representa el volumen de agua disponible per cápita, en superficies y subterráneas. (Sullivan et al., Febrero 2002). En la figura 6.18 se representa la relación entre los factores PAS3 y WFP3. Es decir, los países con mayor escasez tendrán menos recursos hídricos disponibles per cápita.

La relación es cuadrática. En la primera mitad de la curva, los recursos se ven claramente más afectados por la escasez de agua. Es decir los países en esta zona, si experimentan un aumento en su escasez de agua, es porque sus recursos han disminuido en gran cantidad. A partir de la segunda mitad, un país puede ser muy escaso, pero siempre dispondrá de unos recursos mínimos y por esto no sufren mayor disminución de estos.

## 7. CONCLUSIONES

---

### 7.1 Conclusiones

Las conclusiones que se extraen de la elaboración del presente estudio se describen y enumeran en este capítulo.

#### 1. RELACIONES COMÚNES A LOS DOS GRUPOS DE PAÍSES

- **HUELLA HÍDRICA TOTAL DE UN PAÍS (WFP total)**

**Tabla 7.1 Relaciones existentes entre la huella hídrica total y los parámetros de nuestro estudio.**

<b>WFP total</b>	Extracción de agua anual municipal, industrial y total
	Superficie cultivada total y tierras de cultivo
	Población total
	Producción y consumo de carne total
	PIB total en PPA

A partir de las relaciones obtenidas de la **huella hídrica total de un país** podemos concluir los factores que generan las huellas hídricas altas:

1. Una de las características que definen a los países más ricos, es el tener altos valores en el PIB total según PPA. Esto se transcribe en que producen grandes cantidades de bienes y servicios finales. Con lo cual el consumo de agua en estos países será mayor, ya sea extrayendo grandes cantidades de agua anual total o consumiéndola en forma de agua virtual. De cualquier manera uno de los factores que determinan las huellas hídricas altas es **el volumen total del consumo de agua**.
2. Los países con mayores superficies cultivada total y tierras de cultivo, tienden a explotar su sector agrícola. Esto conlleva a que la necesidad de agua por unidad de producción de cultivos sea relativamente grande, es decir serán regiones con alta demanda evaporativa. Para satisfacer esta demanda, sus extracciones de agua anual para la agricultura serán altas. Para esto deben tener una cierta disponibilidad de

recursos hídricos, es decir deberán tener favorables condiciones climáticas. Por lo tanto otro factor será **el clima**.

3. Es sabido que la explosión demográfica de las últimas décadas y las perspectivas de crecimiento de la población a corto plazo crean una presión sobre los recursos hídricos. Por lo cual los países con mayores niveles de población generan mayores consumo de agua, ya sea del recurso hídrico en sí o de forma virtual. Así un tercer factor será **la población total** de los países.
4. Una de las producciones y de los consumos que contribuyen significativamente a las huellas de agua total, sobre todo en los países ricos, es el de carne. Los países que tienen elevados consumo de carne, tienden a tener huellas hídricas altas. Así un cuarto factor es **el patrón de consumo**.
5. Los países con huellas hídricas altas, suelen tener grandes superficies cultivadas y tierras de cultivo. En relación con esto un quinto factor que interviene son las **prácticas agrícolas**. Es decir, si hay o no un uso eficiente del agua sobre todo en los regadíos y en la eficiencia de la gestión del agua.

- **WFP DOMÉSTICA INTERNA PER CÁPITA, WFP INDUSTRIAL INTERNA Y EXTERNA PER CÁPITA.**

**Tabla 7.2 Relaciones existentes entre la WFP doméstica interna per cápita y la WFP industrial interna y externa per cápita con los diversos parámetros de nuestro estudio.**

<b>WFP doméstica e industrial per cápita</b>	Extracción de agua anual municipal e industrial per cápita Acceso, Capacidad, Índice de Pobreza Hídrica % Cobertura de abastecimiento Índice de desarrollo humano
--	--

A partir de las relaciones obtenidas en la **huella hídrica industrial y doméstica de un país**, podemos concluir lo siguiente:

1. Si las extracciones de agua anual industrial per cápita en un país son altas, por lo general será especialmente debido a que existe un alto consumo de bienes industriales. Por lo tanto vuelve a intervenir **el patrón de consumo** como un factor que contribuye a la huella hídrica industrial.
2. El acceso y la capacidad se relacionan con el índice de pobreza hídrica. A su vez los países con mayor índice de pobreza hídrica, están más capacitados en relación a temas de agua. Permitiéndoles esto tener un mayor % de cobertura de abastecimiento de agua a su población y por lo tanto hay un mayor consumo de agua. Así un factor que tiene gran influencia en la huella hídrica doméstica e industrial es **el abastecimiento**.
3. Por último, los países que tienen huellas hídricas doméstica e industrial altas poseen mayor **índice de desarrollo humano**. Esta información puede ser útil para los países que busquen aumentar su índice de desarrollo humano, pero sin dejar de tener en cuenta los otros factores que intervienen. Es decir buscando el equilibrio entre el desarrollo humano y la gestión y explotación de sus recursos hídricos

- **ESCASEZ DE AGUA**

**Tabla 7.3 Relaciones entre la escasez de agua y los diversos parámetros de nuestro estudio.**

<b>Escasez de agua</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Agua superficial interna y total renovable per cápita</li> <li>– Recurso hídrico interno y total renovable per cápita</li> <li>– Recurso</li> </ul>
------------------------	--

La **escasez de agua** de un país está total y directamente relacionada con la **disponibilidad de recursos hídricos**. Los países con mayor escasez de agua, tienen menor disponibilidad de la misma. Pero cabe resaltar que esta relación a más de ser obvia, es del todo física.

Un concepto que no está reflejado en esta relación y que no se debe olvidar es el concepto de **agua virtual** y cada vez toma más fuerza en temas de agua. Hoy en día el conocimiento sobre los flujos de agua virtual, que entran y salen de un país puede emitir una luz completamente nueva sobre la escasez real de agua. Los países con escasez de agua como el Oriente Medio realizan importaciones de productos intensivos de agua y esto reduce la demanda nacional de agua, reduciendo su escasez real de agua. Por el contrario, los países como Australia que realizan exportaciones de productos intensivos de agua, aumentan la demanda nacional de agua y por lo tanto aumentan la escasez de agua nacional debido a que tienen una gran demanda que satisfacer. Con lo cual los patrones de comercio pueden influir en el uso del agua y la escasez.

Por lo tanto, esta relación es más característica de cara a los países. Y para tener conocimientos reales de la escasez real que sufren los países, hay que recurrir a otras herramientas.

## 2. RELACIONES DEL GRUPO DE PAÍSES ÁRIDOS

- **WFP DOMÉSTICA INTERNA, WFP AGRICULTURA INTERNA Y EXTERNA, WFP INDUSTRIAL INTERNA Y EXTERNA, WFP TOTAL INTERNA Y EXTERNA y WFP TOTAL**

**Tabla 7.4 Relaciones entre la WFP total y sus componentes con los diversos parámetros de nuestro estudio.**

<b>WFP y sus componentes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Extracción de agua anual municipal, industrial y total</li> <li>Superficie cultivada total y tierras de cultivo</li> <li>Población total</li> <li>Exportación e importación de alimentos y productos agrícolas</li> <li>PIB total en PPA</li> </ul>
------------------------------	--

En este caso tenemos la huella hídrica total y sus componentes. Vemos que el comportamiento es el mismo. Los patrones que definen la huella de agua siguen siendo los mismos.

- – % AUTOSUFICIENCIA DE AGUA y DEPENDENCIA DE LA IMPORTACIÓN DE AGUA

Tabla 7.5 Relaciones del % de autosuficiencia de agua y del % de dependencia de agua con los diversos parámetros de nuestro estudio.

– % Autosuficiencia agua y dependencia importación de agua	– Producción y consumo de carne per cápita
--	--

Analizando los % *de autosuficiencia y dependencia de la importación de agua* se observa que estos influyen en *los patrones de consumo* de los habitantes de un país. Es decir, los países que son más dependientes a la importación de agua, tienden a producir y consumir menos carne.

### 3. RELACIONES DEL GRUPO DE PAÍSES NO ÁRIDOS

En el caso del grupo de países no áridos, las relaciones toman otras direcciones. Podemos observar que hay diferenciación entre la huella hídrica interna y la huella hídrica externa.

- % AUTOSUFICIENCIA DE AGUA, – % DEPENDENCIA DE LA IMPORTACIÓN DE AGUA, – WFP AGRICULTURA EXTERNA, – WFP INDUSTRIAL EXTERNA y – WFP TOTAL EXTERNA.

Tabla 7.6 Relaciones del % de autosuficiencia, % de dependencia importación de agua, WFP Agricultura e Industrial externa y WFP total externa con los parámetros de nuestro estudio.

<b>Autosuficiencia de agua, – Dependencia importación de agua, – WFP agricultura externa, – WFP industrial externa y – WFP total externa.</b>	Extracción de agua anual municipal e industrial per cápita Extracción de agua anual municipal, industrial y total Acceso, capacidad y pobreza hídrica % Cobertura de abastecimiento y saneamiento PIB total en PPA Índice de desarrollo humano
---	---

En las relaciones anteriores se observa que los países que son autosuficientes en agua, dependerán en menor medida de los recursos y bienes externos. Y los países que son más *autosuficientes en agua* tendrán: mayor *volumen de consumo de agua* que está relacionado con el PIB total en PPA y con las extracciones de agua anual total y mejores *cobertura de abastecimiento y saneamiento* que está relacionado con el acceso, la capacidad y por lo tanto con el índice de pobreza hídrica. Esto les permite tener a sus habitantes mejor condición y calidad de vida, por lo tanto mejor *desarrollo humano*.

Cómo podemos ver estos son algunos de los factores que se relacionan con las huellas hídrica altas. Así que en este caso podemos concluir que los países sin aridez y que tengan un gran porcentaje de autosuficiencia en agua, tendrán su huella hídrica alta.

- WFP DOMÉSTICA INTERNA, WFP INDUSTRIAL INTERNA, WFP AGRICULTURA INTERNA, WFP TOTAL INTERNA y WFP TOTAL.

Tabla 7.7 Relaciones entre WFP doméstica, industrial y agrícola interna, WFP total interna y WFP total con los parámetros de nuestro estudio.

WFP doméstica interna, WFP industrial interna, WFP agricultura interna, WFP total interna y WFP total	Superficie cultivada total y tierras de cultivos Población total Producción y consumo de carne total
---	--

Estas relaciones se basan en el consumo interno de bienes y servicios de los países. En este caso los factores que conllevan a que en estos países haya **huellas hídricas interna y total** altas serán: **el clima** que como ya sabemos va relacionado con la superficie cultivada total y las tierras de cultivo, la **población total** porque a mayor población hay más presión sobre los recursos hídricos y por último con **el patrón de consumo** que se relaciona con altos valores en la producción y el consumo de carne.





## 8. REFERENCIAS

---

Aldaya, MM, Garrido, A., Llamas, MR, Varelo-Ortega, C., Novo, P. y Casado, RR (2010) *'Huella hídrica y el comercio de agua virtual en España'*, En: A. Garrido y Llamas MR (eds.), La política del agua en España, el CRC Press, Leiden, Países Bajos, pp 49-59.

Berkson J., 1944. *'Application of the logistic function to bio-assay'*. Journal of the American Statistical Association, Vol. 39, No. 227: 357–365.

Chapagain, A.K. and Hoekstra, A.Y. *'Virtual water flows between nations in relation to trade in livestock and livestock products'*. Value of Water Research Report Series nº 13. August 2003.

Chapagain, A. K. and Hoekstra A. Y. *'Water footprints of nations'*. Volumen1: Main Report. Value of Water Research Report series nº 16. November 2004.

Chapagain, A. K. and Hoekstra A. Y. *'Water footprints of nations'*. Volumen2: Appendices. Value of Water Research Report series nº 16. November 2004.

FAO: AQUASTAT base de datos – consulta. Food and Agricultural Organization, Rome, <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html>, ultimo acceso: 18/12/2010

FAO Climpag: FAOCLIM-NET Agroclimatic database management system. [http://geonetwork3.fao.org/climpag/agroclimdb\\_en.php](http://geonetwork3.fao.org/climpag/agroclimdb_en.php)

Giné, R. and Pérez-Foguet, A. *'Improved method to calculate a Water Poverty Index at local scale'*. ASCE Journal of Environmental Engineering. Vol. 136, Issue 11, pp. 1287-1298, 2010.

Hoekstra A. Y., Hung P. Q. *'Virtual water trade: A quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade'*. Value of Water Research Report series nº 11. September 2002.

Hoekstra, A.Y., Chapagain, A.K., Aldaya, M.M. and Mekonnen, M.M. *'Water footprint manual: State of the art 2009'*, Water Footprint Network, Enschede, the Netherlands. November 2009.

Jiménez, A., Molinero, J., Pérez-Foguet, A. (2009) *'Monitoring Water Poverty: A Vision from Development Practitioners'*, in M.R. Llamas, L. Martinez Cortina, A. Mukherji (Eds.), *Water Ethics*, Marcelino Botin Water Forum 2007, Taylor & Francis. ISBN 10: 0415473039.

NationMaster 2007. Economy Statistics. [http://www.nationmaster.com/graph/eco\\_gdp\\_ppp-economy-gdp-ppp](http://www.nationmaster.com/graph/eco_gdp_ppp-economy-gdp-ppp)

ONU, 2006. Comunicado de prensa ORG/1469 de fecha 3 de julio de 2006.

Organización Mundial de la Salud (OMS) y UNICEF. *'Informe sobre la evaluación mundial del abastecimiento de agua y saneamiento, 2000'*. WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation. ISBN 92 4 356202 9.  
[http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/monitoring/globalassess/es/index.html](http://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/globalassess/es/index.html)

PNUD, 1990. *'Human Development Report 1990'*. Published for the United Nations Development Programme. New York. Oxford University Press.  
[http://hdr.undp.org/en/media/hdr\\_1990\\_en\\_front.pdf](http://hdr.undp.org/en/media/hdr_1990_en_front.pdf)

PNUD, 2007/08. *'Human Development Report 2007/2008, Fighting climate change: Human solidarity in a divided world'*. Published for the United Nations Development Programme.  
[http://hdr.undp.org/en/media/HDR\\_20072008\\_EN\\_Complete.pdf](http://hdr.undp.org/en/media/HDR_20072008_EN_Complete.pdf)

PNUD, 2009. *'Human Development Report 2009, Overcoming barriers: Human mobility and development'*. Published for the United Nations Development Programme.  
[http://hdr.undp.org/en/media/HDR\\_2009\\_EN\\_Complete.pdf](http://hdr.undp.org/en/media/HDR_2009_EN_Complete.pdf)

SULLIVAN, C. 2002. *'Calculating a water poverty index'*. En: *World Development* Vol. 30, N° 7, pp. 1195 – 1210, Gran Bretaña, El Sevier Science Ltd. April, 2002.

SULLIVAN, C. 2003 *et al.* *'The water poverty index: development and application at the community scale'*. En: *Natural Resources Forum* 27, pp. 189 – 199, Gran Bretaña, Naciones Unidas publicado por Blackwell Publishing.  
[ftp://ftp.fao.org/agl/emailconf/wfe2005/narf\\_054.pdf](ftp://ftp.fao.org/agl/emailconf/wfe2005/narf_054.pdf)

WORLD RESOURCE INSTITUTE: EARTHTRENDS, searchable database. The Environmental Information Portal. [http://earthtrends.wri.org/searchable\\_db/index.php?theme=2](http://earthtrends.wri.org/searchable_db/index.php?theme=2)

## **ANEJOS**

---

### **Anejo I**

Este anejo contiene la base de datos utilizada a lo largo de todo el estudio. Consta de los 97 países y cada uno con los valores de los 81 parámetros que se han utilizado. Y debido a la extensión de la misma se ha decidido solo poner los parámetros en términos totales. Porque como es sabido para obtener los parámetros en términos per cápita solo hace falta dividir cada parámetro por la población de cada país.

Country	Water footprint by consumption category per cápita					Water footprint per cápita		
	Domestic	Consumption of agricultural goods		Consumption of industrial goods		Internal water footprint	External water footprint	Per capita
	Internal WFP	Internal WFP	External WFP	Internal WFP	External WFP			
	m <sup>3</sup> /cap/a	m <sup>3</sup> /cap/a	m <sup>3</sup> /cap/a	m <sup>3</sup> /cap/a	m <sup>3</sup> /cap/a	m <sup>3</sup> /cap/a	m <sup>3</sup> /cap/a	m <sup>3</sup> /cap/a
Algeria	40,69	754,62	394,87	16,36	9,76	811,67	404,63	1216,30
Argentina	127,08	1122,44	49,13	63,25	41,68	1312,77	90,81	1403,58
Australia	341,14	735,79	41,00	64,42	210,55	1141,35	251,55	1392,90
Austria	93,78	368,14	575,30	132,06	437,55	593,98	1012,86	1606,84
Bangladesh	16,29	846,37	28,55	2,65	2,58	865,31	31,13	896,44
Benin	5,73	1690,49	56,72	3,12	5,12	1699,33	61,84	1761,17
Botswana	27,01	304,30	243,79	8,79	38,93	340,09	282,73	622,82
Brazil	69,55	1154,84	87,30	51,25	18,39	1275,64	105,69	1381,32
Bulgaria	45,14	1169,11	174,41	5,88	0,23	1220,14	174,64	1394,78
Burkina Faso	7,30	1490,91	27,29	0,12	3,25	1498,33	30,54	1528,87
Cambodia	3,79	1715,49	37,95	1,16	7,46	1720,44	45,41	1765,85
Cameroon	12,31	1020,79	51,57	4,06	4,45	1037,16	56,02	1093,18
Canada	279,12	985,93	252,48	365,79	165,56	1630,84	418,03	2048,87
Cape Verde	7,92	835,13	128,00	1,45	22,86	844,50	150,87	995,37
Central African Rep	4,31	1064,45	11,13	1,04	2,44	1069,80	13,57	1083,37
Chad	4,76	1962,29	7,75	0,44	3,57	1967,49	11,32	1978,81
Chile	83,07	273,55	259,73	129,33	56,96	485,95	316,69	802,64
Colombia	126,68	550,67	109,84	8,54	16,59	685,88	126,43	812,31
Congo (R. D.)	4,00	719,41	7,81	1,16	1,51	724,56	9,33	733,89
Costa Rica	205,20	638,61	173,00	69,55	63,92	913,36	236,91	1150,28
Cyprus	77,01	692,57	1163,08	5,59	269,79	775,17	1432,87	2208,04
Czech Rep	105,63	934,30	361,96	74,28	96,06	1114,22	458,02	1572,24
Denmark	71,95	442,03	409,30	55,52	461,39	569,50	870,69	1440,19
Dominican Rep	120,56	798,21	0,01	5,51	55,78	924,28	55,79	980,07
Ecuador	168,25	907,27	73,24	53,18	15,90	1128,71	89,14	1217,85
Egypt	65,71	722,37	197,04	101,35	10,17	889,43	207,21	1096,64
El Salvador	45,16	593,49	178,03	21,63	32,00	660,29	210,03	870,31
Ethiopia	2,11	664,46	5,21	1,64	1,35	668,20	6,57	674,77
Finland	58,24	757,97	479,41	209,74	221,93	1025,95	701,34	1727,29
France	104,81	814,01	517,25	256,80	181,91	1175,61	699,16	1874,77
Gabon	43,28	982,40	347,37	9,15	37,73	1034,82	385,10	1419,92
Georgia	137,29	505,27	42,18	101,41	5,93	743,97	48,11	792,09
Germany	66,35	433,70	603,54	228,45	212,92	728,49	816,47	1544,96
Ghana	7,76	1228,56	45,09	2,85	8,30	1239,17	53,39	1292,56
Greece	79,12	1402,63	680,42	73,49	153,64	1555,25	834,06	2389,31
Guatemala	10,38	620,72	90,72	18,23	21,73	649,34	112,45	761,79
Guyana	28,06	1924,56	92,69	14,14	53,94	1966,75	146,63	2113,38
Haití	6,04	833,16	0,01	0,92	7,91	840,12	7,92	848,04
Honduras	10,35	673,12	61,64	11,93	20,55	695,40	82,19	777,58
India	38,34	907,02	13,65	18,93	2,22	964,28	15,87	980,15
Indonesia	27,68	1152,76	127,29	1,97	7,69	1182,41	134,98	1317,39
Irán (R. I.)	73,99	1243,39	283,23	15,57	8,03	1332,95	291,26	1624,21
Israel	75,49	264,37	694,21	18,22	338,60	358,08	1032,81	1390,89
Jamaica	54,41	615,16	261,46	23,18	62,05	692,76	323,51	1016,27
Japan	135,71	165,44	614,17	108,11	129,21	409,26	743,38	1152,63
Kenya	14,70	626,33	64,70	2,67	5,47	643,69	70,17	713,87
Kyrgyzstan	63,22	1255,98	0,01	36,90	4,53	1356,09	4,54	1360,63
Lao (R. D. P.)	19,74	1379,97	31,67	25,70	7,61	1425,41	39,28	1464,69
Lebanon	95,03	396,76	912,63	6,62	87,55	498,42	1000,19	1498,60

Country	Water footprint by consumption category per cápita					Water footprint per cápita		
	Domestic	Consumption of agricultural goods		Consumption of industrial goods		Internal water footprint	External water footprint	Per capita
	Internal WFP	Internal WFP	External WFP	Internal WFP	External WFP			
	m <sup>3</sup> /cap/a	m <sup>3</sup> /cap/a	m <sup>3</sup> /cap/a	m <sup>3</sup> /cap/a	m <sup>3</sup> /cap/a	m <sup>3</sup> /cap/a	m <sup>3</sup> /cap/a	m <sup>3</sup> /cap/a
Madagascar	19,17	1256,98	16,62	0,01	3,17	1276,16	19,79	1295,95
Malaysia	62,17	1590,99	553,78	37,70	99,25	1690,86	653,03	2343,89
Malí	3,43	2002,86	7,85	1,41	4,44	2007,70	12,29	2020,00
Mauritania	47,83	944,82	368,51	14,83	9,51	1007,48	378,02	1385,50
Mauritius	90,77	421,71	728,89	34,42	74,75	546,91	803,64	1350,55
Mexico	139,22	837,43	360,71	30,81	72,47	1007,46	433,18	1440,64
Morocco	28,40	1264,03	213,12	7,87	18,04	1300,30	231,15	1531,46
Mozambique	3,52	1105,71	0,01	0,73	3,10	1109,95	3,11	1113,07
Namibia	45,59	554,74	26,50	5,46	50,91	605,79	77,41	683,20
Nepal	11,95	805,91	26,22	1,35	3,52	819,21	29,74	848,95
Netherlands	27,65	31,23	586,03	161,47	416,67	220,35	1002,70	1223,06
Nicaragua	36,78	663,23	94,54	5,79	18,65	705,80	113,19	818,99
Nigeria	11,21	1917,33	44,63	3,05	2,44	1931,59	47,06	1978,66
Norway	100,71	244,07	540,73	230,76	350,32	575,54	891,05	1466,59
Oman	31,84	341,26	1109,79	9,05	114,08	382,14	1223,87	1606,01
Pakistan	21,14	1119,22	62,67	12,50	2,42	1152,85	65,09	1217,94
Panama	178,08	554,74	165,36	12,13	68,99	744,95	234,35	979,30
Papua Nueva G.	6,98	994,09	990,49	3,57	9,62	1004,64	1000,10	2004,74
Paraguay	15,43	1089,32	26,83	6,84	26,95	1111,58	53,78	1165,36
Peru	57,17	488,71	163,34	53,56	14,44	599,44	177,78	777,22
Philippines	59,39	1308,17	154,95	10,63	9,41	1378,19	164,36	1542,56
Poland	47,85	559,35	269,28	178,24	47,93	785,43	317,21	1102,65
Portugal	108,81	799,94	1054,88	141,13	158,84	1049,89	1213,72	2263,60
Romania	90,85	1292,99	177,77	157,09	14,99	1540,93	192,76	1733,69
Russian Federation	98,29	1379,66	283,30	90,83	5,48	1568,79	288,78	1857,57
Rwanda	4,74	1065,80	33,50	1,46	1,73	1072,00	35,24	1107,24
Saudi Arabia	78,42	508,20	590,66	8,84	77,14	595,46	667,80	1263,26
Senegal	8,85	1596,64	313,99	4,46	6,67	1609,95	320,66	1930,61
Sierra Leone	4,57	858,39	29,22	2,16	1,68	865,12	30,90	896,02
South Africa	57,30	644,50	169,42	26,49	33,39	728,29	202,81	931,10
Spain	104,96	1251,10	670,62	137,73	160,79	1493,78	831,41	2325,19
Sri Lanka	13,51	1184,56	71,84	9,00	13,08	1207,07	84,92	1291,99
Sudan	28,98	2160,70	15,46	6,12	2,39	2195,80	17,85	2213,64
Suriname	69,57	1081,73	45,72	13,96	23,01	1165,25	68,73	1233,98
Swaziland	16,12	968,76	169,74	23,64	47,00	1008,52	216,74	1225,26
Sweden	120,88	506,77	509,17	131,51	352,20	759,16	861,38	1620,53
Switzerland	62,60	136,05	780,42	147,53	555,45	346,18	1335,87	1682,05
Syrian Arab Rep	37,07	1587,94	176,39	15,37	10,17	1640,38	186,56	1826,94
Thailand	30,31	1986,65	144,26	20,48	41,18	2037,44	185,44	2222,88
Togo	14,69	1185,49	68,24	2,41	6,54	1202,58	74,79	1277,37
Tunisia	36,32	1285,09	220,03	7,09	48,53	1328,49	268,57	1597,06
Turkey	80,45	1257,25	204,61	40,85	31,59	1378,55	236,20	1614,76
United Kingdom	37,72	217,93	591,89	113,75	284,13	369,39	876,02	1245,41
United States	216,89	1192,24	267,19	609,17	197,21	2018,31	464,40	2482,70
Venezuela (R. B.)	117,10	518,66	203,21	15,04	29,25	650,81	232,46	883,27
Viet Nam	48,34	1091,44	29,16	144,57	10,87	1284,35	40,03	1324,38
Yemen	13,59	381,34	214,46	1,93	7,92	396,86	222,37	619,24
Zambia	27,85	695,30	22,12	5,78	2,90	728,94	25,02	753,96

Country	Water footprint by consumption category					Water footprint					
	Domestic	Consumption of agricultural goods		Consumption of industrial goods		Internal water footprint	External water footprint	Total water footprint	Water scarcity	Water self-sufficiency	Water import dependency
	Internal WFP	Internal WFP	External WFP	Internal WFP	External WFP						
	Gm3/a	Gm3/a	Gm3/a	Gm3/a	Gm3/a	Gm3/a	Gm3/a	Gm3/a	%	%	%
Algeria	1,227	22,766	11,913	0,494	0,295	24,487	12,207	36,695	255	67	33
Argentina	4,677	41,313	1,808	2,328	1,534	48,318	3,342	51,660	6	94	6
Australia	6,506	14,033	0,782	1,229	4,016	21,768	4,797	26,565	5	82	18
Austria	0,760	2,983	4,662	1,070	3,546	4,813	8,207	13,021	17	37	63
Bangladesh	2,117	109,980	3,710	0,344	0,335	112,441	4,045	116,486	10	97	3
Benin	0,035	10,468	0,351	0,019	0,032	10,522	0,383	10,905	44	96	4
Botswana	0,045	0,504	0,404	0,015	0,065	0,564	0,469	1,032	7	55	45
Brazil	11,762	195,294	14,763	8,666	3,110	215,722	17,872	233,595	3	92	8
Bulgaria	0,367	9,500	1,417	0,048	0,002	9,915	1,419	11,334	53	87	13
Burkina Faso	0,081	16,606	0,304	0,001	0,036	16,689	0,340	17,029	136	98	2
Cambodia	0,045	20,389	0,451	0,014	0,089	20,448	0,540	20,988	4	97	3
Cameroon	0,181	15,024	0,759	0,060	0,065	15,265	0,824	16,089	6	95	5
Canada	8,555	30,218	7,738	11,211	5,074	49,985	12,813	62,797	2	80	20
Cape Verde	0,003	0,358	0,055	0,001	0,010	0,362	0,065	0,427	142	85	15
Central African Rep	0,016	3,927	0,041	0,004	0,009	3,947	0,050	3,997	3	99	1
Chad	0,036	14,903	0,059	0,003	0,027	14,942	0,086	15,028	35	99	1
Chile	1,255	4,134	3,925	1,955	0,861	7,344	4,786	12,130	1	61	39
Colombia	5,310	23,084	4,605	0,358	0,695	28,752	5,300	34,051	2	84	16
Congo (R. D.)	0,201	36,161	0,393	0,058	0,076	36,420	0,469	36,889	3	99	1
Costa Rica	0,773	2,405	0,652	0,262	0,241	3,440	0,892	4,333	4	79	21
Cyprus	0,058	0,523	0,878	0,004	0,204	0,585	1,082	1,667	214	35	65
Czech Rep	1,085	9,594	3,717	0,763	0,986	11,442	4,703	16,145	123	71	29
Denmark	0,383	2,356	2,181	0,296	2,459	3,035	4,641	7,676	128	40	60
Dominican Rep	1,001	6,629	0,001	0,046	0,463	7,676	0,464	8,140	39	94	6
Ecuador	2,108	11,366	0,918	0,666	0,199	14,140	1,117	15,257	4	93	7
Egypt	4,164	45,781	12,487	6,423	0,645	56,368	13,132	69,500	119	81	19
El Salvador	0,281	3,689	1,107	0,134	0,199	4,104	1,306	5,410	21	76	24
Ethiopia	0,134	42,220	0,331	0,104	0,086	42,458	0,417	42,875	39	99	1
Finland	0,301	3,918	2,478	1,084	1,147	5,304	3,626	8,929	8	59	41
France	6,160	47,844	30,402	15,094	10,692	69,097	41,093	110,190	54	63	37
Gabon	0,053	1,193	0,422	0,011	0,046	1,256	0,468	1,724	1	73	27
Georgia	0,724	2,663	0,222	0,534	0,031	3,921	0,254	4,175	7	94	6
Germany	5,452	35,636	49,593	18,771	17,496	59,859	67,088	126,948	82	47	53
Ghana	0,148	23,444	0,860	0,054	0,158	23,647	1,019	24,666	46	96	4
Greece	0,835	14,799	7,179	0,775	1,621	16,409	8,800	25,210	34	65	35
Guatemala	0,117	6,976	1,020	0,205	0,244	7,298	1,264	8,562	8	85	15
Guyana	0,021	1,461	0,070	0,011	0,041	1,493	0,111	1,604	1	93	7
Haití	0,048	6,570	0,001	0,007	0,062	6,625	0,063	6,688	48	99	1
Honduras	0,066	4,265	0,391	0,076	0,130	4,407	0,521	4,927	5	89	11
India	38,619	913,703	13,753	19,065	2,236	971,386	15,989	987,375	52	98	2
Indonesia	5,673	236,223	26,085	0,404	1,575	242,300	27,660	269,960	10	90	10
Irán (R. I.)	4,676	78,584	17,901	0,984	0,507	84,244	18,408	102,652	75	82	18
Israel	0,466	1,630	4,281	0,112	2,088	2,208	6,368	8,576	514	26	74
Jamaica	0,140	1,577	0,670	0,059	0,159	1,776	0,829	2,606	28	68	32
Japan	17,200	20,968	77,840	13,702	16,376	51,870	94,216	146,086	34	36	64
Kenya	0,437	18,628	1,924	0,079	0,163	19,145	2,087	21,232	70	90	10
Kyrgyzstan	0,309	6,133	0,001	0,180	0,022	6,622	0,023	6,645	32	100	0
Lao (R. D. P.)	0,103	7,202	0,165	0,134	0,040	7,440	0,205	7,645	2	97	3
Lebanon	0,408	1,706	3,923	0,028	0,376	2,142	4,299	6,442	146	33	67



Country	Water footprint by consumption category					Water footprint					
	Domestic	Consumption of agricultural goods		Consumption of industrial goods		Internal water footprint	External water footprint	Total water footprint	Water scarcity	Water self-sufficiency	Water import dependency
	Internal WFP	Internal WFP	External WFP	Internal WFP	External WFP						
	Gm3/a	Gm3/a	Gm3/a	Gm3/a	Gm3/a	Gm3/a	Gm3/a	Gm3/a	%	%	%
Madagascar	0,293	19,214	0,254	0,001	0,048	19,508	0,302	19,810	6	98	2
Malaysia	1,429	36,578	12,732	0,867	2,282	38,874	15,014	53,887	9	72	28
Malí	0,037	21,456	0,084	0,015	0,048	21,508	0,132	21,640	22	99	1
Mauritania	0,125	2,476	0,966	0,039	0,025	2,640	0,991	3,631	32	73	27
Mauritius	0,107	0,498	0,860	0,041	0,088	0,646	0,949	1,594	72	40	60
Mexico	13,545	81,475	35,094	2,998	7,051	98,018	42,144	140,162	31	70	30
Morocco	0,809	35,990	6,068	0,224	0,514	37,022	6,581	43,604	150	85	15
Mozambique	0,062	19,357	0,001	0,013	0,054	19,431	0,055	19,487	9	100	0
Namibia	0,079	0,964	0,046	0,009	0,088	1,052	0,134	1,187	7	89	11
Nepal	0,272	18,353	0,597	0,031	0,080	18,656	0,677	19,333	9	96	4
Netherlands	0,439	0,496	9,298	2,562	6,611	3,496	15,908	19,404	21	18	82
Nicaragua	0,184	3,321	0,473	0,029	0,093	3,534	0,567	4,101	2	86	14
Nigeria	1,406	240,385	5,595	0,383	0,306	242,173	5,901	248,074	87	98	2
Norway	0,451	1,092	2,419	1,032	1,567	2,575	3,987	6,562	2	39	61
Oman	0,076	0,814	2,646	0,022	0,272	0,911	2,918	3,830	389	24	76
Pakistan	2,885	152,746	8,552	1,706	0,331	157,336	8,883	166,220	75	95	5
Panama	0,504	1,571	0,468	0,034	0,195	2,109	0,664	2,773	2	76	24
Papua Nueva G.	0,035	5,038	5,020	0,018	0,049	5,091	5,068	10,160	1	50	50
Paraguay	0,080	5,677	0,140	0,036	0,140	5,793	0,280	6,073	2	98	2
Peru	1,472	12,586	4,206	1,379	0,372	15,437	4,578	20,016	1	77	23
Philippines	4,499	99,093	11,738	0,805	0,713	104,398	12,451	116,848	24	89	11
Poland	1,849	21,621	10,409	6,890	1,853	30,360	12,261	42,621	69	71	29
Portugal	1,088	7,997	10,546	1,411	1,588	10,496	12,134	22,630	33	46	54
Romania	2,040	29,029	3,991	3,527	0,336	34,595	4,328	38,923	18	89	11
Russian Federation	14,339	201,263	41,328	13,251	0,799	228,853	42,127	270,980	6	84	16
Rwanda	0,036	8,105	0,255	0,011	0,013	8,152	0,268	8,420	162	97	3
Saudi Arabia	1,608	10,420	12,111	0,181	1,582	12,209	13,692	25,902	1079	47	53
Senegal	0,083	15,016	2,953	0,042	0,063	15,141	3,016	18,157	46	83	17
Sierra Leone	0,023	4,276	0,146	0,011	0,008	4,310	0,154	4,464	3	97	3
South Africa	2,429	27,319	7,181	1,123	1,415	30,870	8,597	39,467	79	78	22
Spain	4,242	50,567	27,105	5,567	6,499	60,375	33,604	93,979	84	64	36
Sri Lanka	0,248	21,720	1,317	0,165	0,240	22,132	1,557	23,689	47	93	7
Sudan	0,893	66,620	0,477	0,189	0,074	67,703	0,550	68,253	106	99	1
Suriname	0,029	0,450	0,019	0,006	0,010	0,485	0,029	0,513	0	94	6
Swaziland	0,017	0,999	0,175	0,024	0,048	1,040	0,223	1,263	28	82	18
Sweden	1,072	4,494	4,515	1,166	3,123	6,732	7,639	14,371	8	47	53
Switzerland	0,449	0,975	5,592	1,057	3,980	2,480	9,572	12,052	23	21	79
Syrian Arab Rep	0,593	25,398	2,821	0,246	0,163	26,236	2,984	29,220	111	90	10
Thailand	1,833	120,168	8,726	1,239	2,491	123,240	11,217	134,457	33	92	8
Togo	0,065	5,283	0,304	0,011	0,029	5,360	0,333	5,693	39	94	6
Tunisia	0,345	12,217	2,092	0,067	0,461	12,629	2,553	15,183	333	83	17
Turkey	5,378	84,047	13,678	2,731	2,112	92,156	15,790	107,946	47	85	15
United Kingdom	2,213	12,786	34,726	6,673	16,670	21,672	51,395	73,068	50	30	70
United States	60,805	334,237	74,905	170,777	55,286	565,818	130,191	696,010	23	81	19
Venezuela (R. B.)	2,803	12,416	4,864	0,360	0,700	15,579	5,565	21,143	2	74	26
Viet Nam	3,771	85,155	2,275	11,280	0,848	100,206	3,123	103,329	12	97	3
Yemen	0,235	6,589	3,705	0,033	0,137	6,857	3,842	10,699	261	64	36
Zambia	0,278	6,939	0,221	0,058	0,029	7,274	0,250	7,524	7	97	3



Country	EXTRACCIONES DE AGUA TOTAL per cápita (m3/per/año)				INSUMO AGRÍCOLA	AGUA SUPERFICIAL TOTAL RENOVABLE per cápita			RECURSOS HÍDRICOS TOTAL RENOVABLE per cápita		
	AGRÍC.	MUNIC	IND.	ANUAL	INTENSIDAD DEL USO DEL AGUA (m3/per/a)	INTERNA	EXTERNA	TOTAL	INTERNO	EXTERNO	TOTAL
	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Algeria	129,2	43,6	26,2	199,0	3755,8	320,0	12,8	332,8	424,0	15,8	439,8
Argentina	583,2	133,1	74,8	791,0	5610,1	7479,1	14578,9	22058,0	8260,0	16101,0	24362,0
Australia	944,5	184,6	125,9	1255,0	15362,5	23075,6	0,0	23075,6	28073,0	0,0	28073,0
Austria	2,5	91,5	167,0	261,0	14,1	6803,3	2807,9	9611,2	7071,0	2918,4	9990,0
Bangladesh	592,3	19,6	4,0	616,0	1005,4	651,0	8580,6	9232,2	870,6	9170,3	10040,0
Benin	8,2	5,7	4,2	18,0	33,8	1384,6	2227,8	3612,5	2000,0	3124,3	5125,0
Botswana	45,8	45,2	20,0	111,0	7006,4	457,7	5630,1	6087,8	1676,0	6871,6	8547,0
Brazil	210,6	69,1	61,2	341,0	2750,8	31155,8	16187,4	47343,2	35071,0	18221,6	53293,0
Bulgaria	21,8	48,4	1242,8	1313,0	876,0	3042,6	45,4	3088,0	2427,0	34,7	2462,0
Burkina Faso	61,2	9,2	0,5	71,0	409,3	710,0	0,0	710,0	1342,0	0,0	1342,0
Cambodia	313,7	4,7	1,6	320,0	1479,1	9098,0	27882,4	36980,4	11621,0	34255,9	45876,0
Cameroon	49,4	12,2	5,4	67,0	328,2	18137,4	846,0	18983,3	21066,0	964,6	22031,0
Canada	176,3	293,0	1028,8	1498,0	3374,0	92545,6	1694,5	94240,1	100405,0	1832,0	102237,0
Cape Verde	44,5	3,6	0,9	49,0	381,9	403,1	0,0	403,1	808,6	0,0	808,6
Central African R.	0,3	5,6	1,1	7,0	8,7	39480,0	952,0	40432,0	45764,0	1103,5	46868,0
Chad	23,1	4,9	0,1	28,0	836,3	1643,5	3408,7	5052,2	2310,0	4312,0	6621,0
Chile	516,9	92,1	205,0	814,0	16817,9	57336,7	2464,7	59801,4	64620,0	2777,8	67398,0
Colombia	116,7	127,8	9,5	254,0	2931,2	50088,5	474,3	50562,8	61219,0	579,7	61799,0
Congo (R. D.)	2,2	3,8	1,2	7,2	280,5	4416,6	12135,8	16552,4	4416,6	12135,8	16552,4
Costa Rica	363,9	201,0	117,1	682,0	3542,0	19111,3	0,0	19111,3	34756,0	0,0	34756,0
Cyprus	222,4	85,8	4,4	305,0	1470,2	711,7	0,0	711,7	1116,0	0,0	1116,0
Czech Rep	5,8	102,3	143,2	251,2	1762,6	1280,6	0,0	1280,6	1280,6	0,0	1280,6
Denmark	101,3	76,9	60,0	238,3	44261,0	694,2	0,0	694,2	1125,8	0,0	1125,8
Dominican Rep	270,9	131,8	7,3	410,0	1000,4	2539,8	0,0	2539,8	2736,0	0,0	2736,0
Ecuador	1134,6	172,3	73,1	1380,0	10799,4	35109,5	-617,7	34491,9	40201,0	-707,2	39494,0
Egypt	876,8	78,8	59,4	1015,0	26680,8	7,4	824,8	832,2	29,9	920,4	950,2
El Salvador	121,1	51,0	31,9	204,0	286,3	2805,0	1192,1	3997,1	3231,0	1361,6	4593,0
Ethiopia	75,8	4,9	0,3	81,0	787,3	1748,8	0,0	1748,8	2020,0	0,0	2020,0
Finland	12,7	65,6	399,6	478,0	196,5	20618,1	579,2	21197,3	21251,0	595,8	21847,0
France	66,7	106,8	506,3	679,9	3406,2	3003,0	428,8	3431,7	3037,0	428,8	3465,7
Gabon	39,2	47,0	7,8	94,0	2117,7	126900,0	0,0	126900,0	165992,0	0,0	165992,0
Georgia	134,4	45,6	26,5	459,9	255513,6	7249,1	662,5	7911,5	7405,8	662,5	8068,2
Germany	13,9	70,7	388,6	572,6	9425,7	1293,7	572,0	1865,7	1302,2	572,0	1874,2
Ghana	32,5	11,7	4,7	49,0	127,2	1447,0	1142,7	2589,7	1911,0	1444,3	3356,0
Greece	592,4	120,4	23,7	736,4	153701,5	5260,2	1540,1	6800,3	5497,1	1540,1	7037,3
Guatemala	144,2	11,6	24,2	180,0	798,9	9017,9	185,4	9206,0	11699,0	221,8	11924,0
Guyana	2150,2	40,3	13,4	2204,0	90636,2	323880,5	0,0	323880,5	320905,0	0,0	320905,0
Haití	117,4	6,3	1,3	125,0	296,2	1369,9	128,2	1498,7	1757,0	137,1	1895,0
Honduras	107,5	10,9	15,6	134,0	844,4	13543,3	0,0	13543,3	18526,0	0,0	18526,0
India	547,3	51,2	34,5	633,0	1059,8	1213,4	607,8	1821,1	1402,0	690,0	2093,0
Indonesia	361,7	31,7	2,7	396,0	2050,0	13361,1	0,0	13361,1	15498,0	0,0	15498,0
Irán (R. I.)	1025,2	60,3	12,5	1098,0	8358,8	1191,0	110,4	1301,2	2171,0	152,3	2323,0
Israel	165,6	111,6	19,8	332,5	489601,1	40,5	49,5	90,0	121,6	167,0	288,7
Jamaica	77,6	54,3	27,1	159,0	300,1	2137,6	0,0	2137,6	3917,0	0,0	3917,0
Japan	435,8	137,3	124,7	697,7	90221,6	3313,8	0,0	3313,8	3392,7	0,0	3392,7
Kenya	32,6	15,2	3,2	51,0	728,2	652,0	322,8	974,8	826,3	399,2	1226,0
Kyrgyzstan	1908,8	64,6	62,6	2036,0	26820,4	9384,2	-5225,3	4158,9	10931,0	-5777,0	5154,0
Lao (R. D. P.)	517,3	24,9	32,6	574,8	539997,9	36480,1	27417,6	63897,7	36480,1	27417,6	63897,7
Lebanon	270,7	132,4	2,9	406,0	847,9	1206,2	-87,4	1118,9	1519,0	-94,0	1425,0

Country	EXTRACCIONES DE AGUA TOTAL per cápita (m3/per/año)				INSUMO AGRÍCOLA	AGUA SUPERFICIAL TOTAL RENOVABLE per cápita			RECURSOS HÍDRICOS TOTAL RENOVABLE per cápita		
	AGRÍC.	MUNIC	IND.	ANUAL	INTENSIDAD DEL USO DEL AGUA (m3/per/a)	INTERNA	EXTERNA	TOTAL	INTERNO	EXTERNO	TOTAL
	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Madagascar	883,9	25,9	14,2	924,0	14824,6	20505,9	0,0	20505,9	28151,0	0,0	28151,0
Malaysia	243,6	66,1	82,6	392,3	32030,5	24618,8	0,0	24618,8	25227,7	0,0	25227,7
Malí	506,5	50,7	4,8	562,0	13440,4	4292,7	3434,2	7726,9	6664,0	4442,7	11106,0
Mauritania	567,4	56,7	18,9	643,0	116954,1	37,8	4160,6	4198,4	190,9	5249,8	5442,0
Mauritius	416,0	181,3	16,9	614,3	3924568,9	1997,8	0,0	1997,8	2330,8	0,0	4872,6
Mexico	603,2	135,9	42,9	782,0	4293,4	3609,1	482,1	4091,0	4719,0	556,4	5275,0
Morocco	386,7	43,2	12,6	442,5	40063,9	772,7	0,0	772,7	1018,5	0,0	1018,5
Mozambique	30,6	3,9	0,6	35,0	590,7	5405,6	6488,9	11894,4	7005,0	8157,4	15162,0
Namibia	112,2	38,4	7,4	158,0	11278,6	2159,3	6088,3	8247,6	4093,0	7681,0	11774,0
Nepal	402,3	12,3	2,5	417,0	2437,4	8118,8	491,6	8610,4	9877,0	598,0	10475,0
Netherlands	169,1	30,8	299,1	499,0	743,7	691,3	5027,7	5719,0	726,0	5280,0	6006,0
Nicaragua	217,7	38,3	6,0	262,0	1319,2	37425,7	1400,7	38816,3	43690,0	1600,7	45279,0
Nigeria	46,8	14,3	6,9	68,0	140,1	1816,7	553,5	2370,2	2157,0	636,4	2793,0
Norway	51,0	111,0	324,0	486,0	1869,7	83441,1	0,0	83441,1	89127,0	0,0	89127,0
Oman	515,8	41,9	12,6	570,4	6447892,6	440,3	0,0	440,3	587,1	0,0	587,1
Pakistan	1140,1	22,9	24,3	1187,0	4133,8	332,2	1193,4	1525,5	451,9	1399,2	1851,0
Panama	78,0	186,5	13,6	278,0	854,8	48853,4	189,9	49056,8	58632,0	222,8	58870,0
Papua Nueva G.	0,2	7,3	5,5	13,0	10,2	146662,0	0,0	146662,0	184096,0	0,0	184096,0
Paraguay	64,3	18,4	7,3	90,0	840,5	17265,3	44449,0	61714,3	21024,0	54125,6	75151,0
Peru	633,0	64,8	78,3	776,0	18985,5	62295,9	11449,2	73745,1	71331,0	13109,7	84441,0
Philippines	312,6	27,9	35,5	376,0	283,2	2115,9	0,0	2115,9	7321,0	0,0	7321,0
Poland	34,9	54,3	329,9	419,1	2437,1	1373,8	207,0	1580,7	1386,7	207,0	1593,7
Portugal	881,2	108,0	137,0	1126,3	376603,6	3801,0	3070,8	6871,9	3801,0	3070,8	6871,9
Romania	187,5	199,3	661,2	1048,0	3406,0	4500,6	18163,2	22663,8	1833,0	7349,3	9181,0
Russian Fed.	90,5	91,9	271,5	525,6	740,3	27673,7	1334,0	29010,4	29565,6	1334,0	30902,4
Rwanda	12,9	4,6	1,5	19,0	29,6	1203,3	0,0	1203,3	1477,0	0,0	1477,0
Saudi Arabia	1015,9	103,9	34,6	844,7	198696,1	107,3	0,0	107,3	117,1	0,0	117,1
Senegal	199,9	9,5	5,6	215,0	1569,2	2303,9	1258,4	3562,4	3235,0	1630,0	4865,0
Sierra Leone	77,4	4,4	2,2	84,0	1009,2	33157,9	0,0	33157,9	39245,0	0,0	39245,0
South Africa	171,8	85,6	16,6	274,0	1333,1	942,9	114,0	1056,9	1161,0	134,8	1296,0
Spain	599,7	118,5	163,3	881,5	32765,1	2709,2	7,4	2716,6	2751,3	7,4	2758,7
Sri Lanka	604,3	15,1	15,6	635,0	2075,7	2477,6	0,0	2477,6	2823,0	0,0	2823,0
Sudan	1096,0	30,1	7,9	1134,0	16797,5	850,8	1048,3	1899,1	1052,0	1048,3	2263,0
Suriname	1428,8	69,1	46,1	1544,0	348172,4	202794,0	78352,2	281146,3	210024,0	81145,6	291169,0
Swaziland	976,0	23,3	11,6	1010,9	5109859,1	2561,2	1814,2	4375,4	2561,2	1814,2	4375,4
Sweden	29,3	122,6	181,1	333,0	486,3	19125,0	337,5	19462,5	19703,0	345,7	20048,0
Switzerland	7,0	86,6	265,4	359,0	66,0	5643,4	1829,9	7473,3	5898,0	1912,5	7810,0
Syrian Arab Rep	1045,5	100,1	41,3	1187,0	4752,2	311,1	605,1	916,4	528,9	717,1	1246,0
Thailand	1280,5	67,7	68,7	1417,0	5455,1	5273,9	4999,4	10273,3	3858,0	3435,3	7294,0
Togo	14,4	16,9	0,8	32,0	31,1	2045,0	605,9	2650,9	2794,0	777,5	3571,0
Tunisia	209,7	35,3	10,7	276,0	687,5	300,2	29,1	329,3	491,9	46,9	538,8
Turkey	412,5	83,8	53,7	550,0	1083,7	2435,7	-160,3	2276,0	3908,0	-231,4	3677,0
United Kingdom	4,8	35,4	122,8	163,0	19,6	2463,8	34,2	2498,0	2510,0	34,6	2545,0
United States	700,2	227,9	759,0	1687,0	3811,7	9486,3	894,5	10380,7	10797,0	961,7	11759,0
Venezuela (R. B.)	162,7	156,1	24,2	343,0	4357,6	28689,9	20928,3	49626,4	34912,0	24681,0	59588,0
Viet Nam	617,7	70,4	218,9	907,0	2499,5	4491,2	6666,2	11157,4	5314,0	7607,8	12922,0
Yemen	177,1	15,7	3,9	383,7	219168,1	115,8	0,0	115,8	121,5	0,0	121,5
Zambia	123,7	27,2	12,2	163,0	1760,5	7513,0	2342,0	9854,9	9577,0	2985,3	12563,0

Country	EXTRACCIONES DE AGUA TOTAL (10 <sup>9</sup> m3/año)				INSUMO AGRÍCOLA	AGUA SUPERFICIAL TOTAL RENOVABLE (10 <sup>9</sup> m3/año)			RECURSOS HÍDRICOS TOTAL RENOVABLE (10 <sup>9</sup> m3/año)		
	AGRÍC.	MUNIC	IND.	ANUAL	INTENSIDAD DEL USO DEL AGUA (m3/ha/a)	INTERNA	EXTERNA	TOTAL	INTERNO	EXTERNO	TOTAL
	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Algeria	3,94	1,33	0,80	6,07	481,00	9,76	0,73	10,15	11,25	0,75	11,67
Argentina	21,52	4,91	2,76	29,19	744,60	276,00	8,13	814,00	276,00	8,13	814,00
Australia	18,01	3,52	2,40	23,93	378,40	440,00	0,00	440,00	492,00	0,00	492,00
Austria	0,02	0,74	1,35	2,11	13,60	55,00	2,83	77,70	55,00	2,83	77,70
Bangladesh	76,35	2,53	0,52	79,40	8999,30	83,91	10,34	1190,00	105,00	10,34	1211,00
Benin	0,06	0,04	0,03	0,13	21,70	10,00	2,52	26,09	10,30	2,52	26,39
Botswana	0,08	0,08	0,04	0,19	210,50	0,80	2,14	10,64	2,40	2,14	12,24
Brazil	36,63	12,02	10,65	59,30	561,80	5418,00	14,12	8233,00	5418,00	14,12	8233,00
Bulgaria	0,14	0,32	8,21	8,67	521,40	20,10	0,67	20,40	21,00	0,67	21,30
Burkina Faso	0,69	0,10	0,01	0,80	168,30	8,00	0,00	8,00	12,50	0,00	12,50
Cambodia	4,00	0,06	0,02	4,08	1041,70	116,00	7,08	471,50	120,60	7,08	476,10
Cameroon	0,73	0,18	0,08	0,99	102,00	268,00	2,32	280,50	273,00	2,32	285,50
Canada	5,41	8,99	31,57	45,97	103,70	2840,00	3,73	2892,00	2850,00	3,73	2902,00
Cape Verde	0,02	0,01	0,01	0,04	425,50	0,18	0,00	0,18	0,30	0,00	0,30
Central African R.	0,01	0,02	0,01	0,04	0,50	141,00	1,50	144,40	141,00	1,50	144,40
Chad	0,19	0,04	0,00	0,23	53,50	13,50	3,04	41,50	15,00	3,04	43,00
Chile	7,97	1,42	3,16	12,55	3429,40	884,00	3,36	922,00	884,00	3,36	922,00
Colombia	4,92	5,39	0,40	10,71	1082,50	2112,00	2,71	2132,00	2112,00	2,71	2132,00
Congo (R. D.)	0,11	0,19	0,06	0,36	14,10	222,00	8,48	832,00	222,00	8,48	832,00
Costa Rica	1,43	0,79	0,46	2,68	2723,80	75,10	0,00	75,10	112,40	0,00	112,40
Cyprus	0,18	0,07	0,01	0,25	1250,70	0,56	0,00	0,56	0,78	0,00	0,78
Czech Rep	0,06	1,05	1,47	2,58	18,10	13,15	0,00	13,15	13,15	0,00	13,15
Denmark	0,54	0,41	0,32	1,27	235,90	3,70	0,00	3,70	6,00	0,00	6,00
Dominican Rep	2,24	1,09	0,06	3,39	1699,50	21,00	0,00	21,00	21,00	0,00	21,00
Ecuador	13,96	2,12	0,90	16,98	4686,10	432,00	-1,97	424,40	432,00	-1,97	424,40
Egypt	59,00	5,30	4,00	68,30	17927,70	0,50	3,81	56,00	1,80	3,81	57,30
El Salvador	0,76	0,32	0,20	1,28	853,90	17,60	1,96	25,08	17,75	1,96	25,23
Ethiopia	5,20	0,33	0,02	5,56	489,20	120,00	0,00	120,00	122,00	0,00	122,00
Finland	0,07	0,34	2,07	2,48	30,10	106,80	1,44	109,80	107,00	0,00	110,00
France	3,92	6,28	29,76	39,96	200,20	176,50	2,93	201,70	178,50	1,44	203,70
Gabon	0,05	0,06	0,01	0,12	101,00	162,00	0,00	16,00	164,00	2,93	164,00
Georgia	1,06	0,36	0,21	1,62	2005,60	56,90	1,73	62,10	58,13	0,00	63,33
Germany	1,14	5,81	31,93	38,88	774,50	106,30	3,61	153,30	107,00	1,73	154,00
Ghana	0,65	0,24	0,10	0,98	106,90	29,00	2,84	51,90	30,30	3,61	53,20
Greece	6,25	1,27	0,25	7,77	1621,70	55,50	2,53	71,75	58,00	2,84	74,25
Guatemala	1,61	0,13	0,27	2,01	819,30	100,70	1,27	102,80	109,20	2,53	111,30
Guyana	1,60	0,03	0,01	1,64	3137,30	241,00	0,00	241,00	241,00	1,27	241,00
Haití	0,93	0,05	0,01	0,99	845,50	10,85	1,00	11,87	13,01	0,00	14,03
Honduras	0,69	0,07	0,10	0,86	483,50	86,92	0,00	86,92	95,93	1,00	95,93
India	558,40	52,24	35,21	645,85	3289,40	1222,00	8,53	1842,00	1260,00	0,00	1880,00
Indonesia	75,60	6,62	0,56	82,78	2250,00	2793,00	0,00	2793,00	2838,00	8,53	2838,00
Irán (R. I.)	83,00	4,50	1,00	88,50	3912,90	97,30	2,08	106,30	128,50	0,00	137,50
Israel	1,02	0,69	0,12	1,83	3018,90	0,25	0,67	0,56	0,75	2,08	1,78
Jamaica	0,20	0,14	0,07	0,41	704,20	5,51	0,00	5,51	9,40	1,01	9,40
Japan	55,23	17,40	15,80	88,43	11434,80	420,00	0,00	420,00	430,00	0,00	430,00
Kenya	1,01	0,47	0,10	1,58	388,70	20,20	2,15	30,20	20,70	0,00	30,70
Kyrgyzstan	9,45	0,32	0,31	10,08	6640,90	46,46	-2,96	20,59	48,95	2,15	23,08
Lao (R. D. P.)	2,70	0,13	0,17	3,00	2818,40	190,40	5,23	333,50	190,40	-2,96	333,50
Lebanon	0,92	0,45	0,01	1,38	2771,10	4,10	-0,67	3,80	4,80	5,23	4,50

Country	EXTRACCIONES DE AGUA TOTAL (10 <sup>9</sup> m3/año)				INSUMO AGRÍCOLA	AGUA SUPERFICIAL TOTAL RENOVABLE (10 <sup>9</sup> m3/año)			RECURSOS HÍDRICOS TOTAL RENOVABLE (10 <sup>9</sup> m3/año)		
	AGRÍC.	MUNIC	IND.	ANUAL	INTENSIDAD DEL USO DEL AGUA (m3/ha/a)	INTERNA	EXTERNA	TOTAL	INTERNO	EXTERNO	TOTAL
	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Madagascar	14,31	0,42	0,23	14,96	4088,60	332,00	0,00	332,00	337,00	-0,67	337,00
Malaysia	5,60	1,52	1,90	9,02	736,40	566,00	0,00	566,00	580,00	0,00	580,00
Malí	5,90	0,59	0,06	6,55	1262,30	50,00	3,42	90,00	60,00	0,00	100,00
Mauritania	1,50	0,15	0,05	1,70	3000,00	0,10	2,22	11,10	0,40	3,42	11,40
Mauritius	0,49	0,21	0,02	0,73	4632,10	2,36	0,00	2,36	2,75	2,22	5,75
Mexico	60,34	13,59	4,29	78,22	2186,20	361,00	3,64	409,20	409,00	0,00	457,20
Morocco	11,01	1,23	0,36	12,60	1140,70	22,00	0,00	22,00	29,00	3,64	29,00
Mozambique	0,55	0,07	0,01	0,63	133,00	97,30	4,89	214,10	100,30	0,00	217,10
Namibia	0,21	0,07	0,01	0,30	259,80	4,10	2,26	15,66	6,16	4,89	17,72
Nepal	9,82	0,30	0,06	10,18	4042,80	198,20	2,29	210,20	198,20	2,26	210,20
Netherlands	2,69	0,49	4,76	7,94	2849,60	11,00	4,31	91,00	11,00	2,29	91,00
Nicaragua	1,08	0,19	0,03	1,30	502,10	185,70	1,91	192,60	189,70	4,31	196,60
Nigeria	5,51	1,69	0,81	8,01	178,60	214,00	4,02	279,20	221,00	1,91	286,20
Norway	0,23	0,50	1,46	2,19	260,20	376,00	0,00	376,00	382,00	4,02	382,00
Oman	1,23	0,10	0,03	1,36	15375,00	1,05	0,00	1,05	1,40	0,00	1,40
Pakistan	162,70	3,27	3,47	169,44	7410,00	47,40	5,54	217,70	55,00	0,00	225,30
Panama	0,23	0,55	0,04	0,82	334,30	144,10	0,82	144,70	147,40	5,54	148,00
Papua Nueva G.	0,01	0,04	0,03	0,08	1,20	801,00	0,00	801,00	801,00	0,82	801,00
Paraguay	0,35	0,10	0,04	0,49	112,50	94,00	6,23	336,00	94,00	0,00	336,00
Peru	16,42	1,68	2,03	20,13	3832,00	1616,00	6,67	1913,00	1616,00	6,23	1913,00
Philippines	21,10	4,73	2,69	28,52	1981,20	444,00	0,00	444,00	479,00	6,67	479,00
Poland	1,35	2,10	12,75	16,20	94,20	53,10	2,00	61,10	53,60	0,00	61,60
Portugal	8,81	1,08	1,37	11,26	3765,00	38,00	3,13	68,70	38,00	2,00	68,70
Romania	1,75	1,86	6,17	9,78	1333,30	42,00	5,53	211,50	42,30	3,13	211,90
Russian Fed.	13,20	13,40	39,60	66,20	108,00	4037,00	5,79	4232,00	4313,00	5,54	4508,00
Rwanda	0,10	0,04	0,01	0,15	88,70	9,50	0,00	9,50	9,50	5,79	9,50
Saudi Arabia	20,83	2,13	0,71	23,67	4074,00	2,20	0,00	2,20	2,40	0,00	2,40
Senegal	2,07	0,10	0,06	2,22	824,00	23,80	2,35	36,80	25,80	0,00	38,80
Sierra Leone	0,35	0,02	0,01	0,38	636,40	150,00	0,00	150,00	160,00	2,35	160,00
South Africa	7,84	3,90	0,76	12,50	498,70	43,00	1,73	48,20	44,80	0,00	50,00
Spain	24,24	4,79	6,60	35,63	1324,30	109,50	0,67	109,80	111,20	1,73	111,50
Sri Lanka	12,00	0,30	0,31	12,61	6282,70	49,20	0,00	49,20	50,00	0,67	50,00
Sudan	36,07	0,99	0,26	37,32	2206,10	28,00	3,26	62,50	30,00	0,00	64,50
Suriname	0,62	0,03	0,02	0,67	9253,70	88,00	3,24	122,00	88,00	15,04	122,00
Swaziland	1,01	0,02	0,01	1,04	5267,00	2,64	1,23	4,51	2,64	3,24	4,51
Sweden	0,26	1,09	1,61	2,96	96,00	170,00	1,44	173,00	171,00	1,23	174,00
Switzerland	0,05	0,62	1,90	2,57	114,40	40,40	2,36	53,50	40,40	1,44	53,50
Syrian Arab Rep	14,41	1,38	0,57	16,36	3537,00	4,29	2,03	12,63	7,13	2,36	16,80
Thailand	82,75	2,17	2,14	87,06	4299,80	213,30	5,85	413,20	224,50	2,13	424,40
Togo	0,08	0,09	0,01	0,18	28,90	10,80	1,47	14,00	11,50	5,85	14,70
Tunisia	2,17	0,37	0,11	2,64	433,90	3,10	0,67	3,40	4,20	1,47	4,60
Turkey	31,50	6,40	4,10	42,00	1056,10	186,00	-2,30	173,80	227,00	0,00	213,60
United Kingdom	0,28	2,07	7,19	9,54	47,20	144,20	1,26	146,20	145,00	0,74	147,00
United States	196,50	63,85	213,20	473,55	1110,50	2662,00	6,31	2913,00	2818,00	-2,38	3069,00
Venezuela (R. B.)	3,97	3,81	0,59	8,37	1165,90	700,10	7,99	1211,00	722,40	1,26	1233,00
Viet Nam	48,62	5,54	17,23	71,39	5974,40	353,50	8,07	878,20	366,50	6,31	891,20
Yemen	3,06	0,27	0,07	3,40	3786,70	2,00	0,00	2,00	2,10	7,99	2,10
Zambia	1,32	0,29	0,13	1,74	249,70	80,20	2,92	105,20	80,20	8,07	105,20

Country	POBREZA HÍDRICA						% COBERTURA DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE AGUA					
	COMPONENTES DE CÁLCULO PWI					PWI	ABAST URBANO	ABAST RURAL	ABAST TOTAL	SANEA URBANO	SANEA RURAL	SANEA TOTAL
	RECURSO	ACCESO	CAPACIDAD	USO	FACTORES AMBIENT.							
	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Algeria	3,4	11,7	14,5	12,2	7,8	49,7	98	88	94	90	47	73
Argentina	12,4	11,9	15,3	8,5	12,8	60,9	85	30	79	89	48	85
Australia	11,9	13,7	17,6	6,5	12,5	62,3	100	100	100	100	100	100
Austria	10,1	20	18,8	10,1	15,6	74,6	100	100	100	100	100	100
Bangladesh	9	13,8	10,1	12,3	9	54,2	99	97	97	82	44	53
Benin	7,5	5,6	8,7	6,6	10,9	39,3	74	55	63	46	6	23
Botswana	9,1	9,7	15,4	9,7	12,6	56,6	100	91	95	84	44	61
Brazil	13,5	14,6	12,5	9,7	11	61,2	95	54	87	85	40	77
Bulgaria	11,2	16	16,9	8,7	9,8	62,5	100	100	100	100	100	100
Burkina Faso	6,1	5,4	8,6	10,9	10,5	41,5	84	50	53	88	16	29
Cambodia	12,8	4,9	10,8	8,1	9,5	46,2	53	25	30	58	10	18
Cameroon	11,8	10	12,1	8,7	10,9	53,6	82	42	62	99	85	92
Canada	15,5	20	18,7	6,9	16,5	77,7	100	99	100	100	99	100
Cape Verde	4,6	5,6	14,5	5,2	10,9	40,8	64	89	74	95	32	71
Central African R.	13,6	4,6	6,7	8,4	10,9	44,2	80	46	600	43	23	31
Chad	8,3	3,1	7,8	8,4	10,9	38,5	31	26	27	81	13	29
Chile	13,1	18,8	13,8	11	12,1	68,9	99	66	94	98	93	97
Colombia	12,6	17	12,9	11,6	11,5	65,7	98	73	91	97	51	85
Congo (R. D.)	12	6	8,4	8,7	10,9	46	95	34	70	31	29	30
Costa Rica	12,5	18	15,2	9,8	11,3	66,8	98	98	98	98	95	96
Cyprus	5,5	15,9	18,1	11,3	10,9	61,8	100	100	100	100	100	100
Czech Rep	6,2	13,5	18,2	10,4	12,7	61	100	100	100	99	97	98
Denmark	5,5	15,9	17,6	7,6	14,7	61,3	100	100	100	100	100	100
Dominican Rep	7,3	14,3	15,4	11,4	10,9	59,4	83	70	79	75	64	71
Ecuador	12,6	14,4	15,4	12,4	12,3	67,1	81	51	71	70	37	59
Egypt	3,4	18,3	13,3	12,5	10,5	58	96	94	95	98	91	94
El Salvador	7,6	15,6	12,6	9,1	11	55,9	88	61	74	88	78	83
Ethiopia	6,6	3,1	8	8,1	9,5	35,4	77	13	24	58	6	15
Finland	12,2	20	18	10,6	17,1	78	100	100	100	100	100	100
France	7,9	20	18	8	14,1	68	100	98	99	90	74	82
Gabon	16,5	8,8	13,2	12,2	10,8	61,5	73	55	70	25	4	21
Georgia	11	17,5	13,1	7,6	10,9	60	97	80	89	96	94	95
Germany	6,5	20	18	6,2	13,7	64,5	100	100	100	100	100	100
Ghana	6,9	8,1	12,7	7,2	10,4	45,3	87	49	64	62	64	63
Greece	9,3	20	17,4	8,9	10	65,6	100	98	99	99	96	98
Guatemala	10,9	16	13,8	6,6	12	59,3	97	88	92	98	76	85
Guyana	18,1	17,9	14	14,9	10,9	75,8	98	91	94	97	81	87
Haití	6,1	6,2	10,5	6,5	5,8	35,1	49	45	46	50	16	28
Honduras	11,4	15	14,2	9,2	10,5	60,2	97	82	90	94	57	77
India	6,8	11	12,1	13,8	9,5	53,2	92	86	88	73	14	31
Indonesia	11,2	13,4	13,9	15,7	10,7	64,9	91	65	76	87	52	66
Irán (R. I.)	6,8	14,8	15,5	13,5	9,8	60,3	99	89	95	86	74	81
Israel	0,8	16,7	16,8	10,9	8,6	53,9	100	100	100	100	100	100
Jamaica	8,2	17,5	15	7,5	9,5	57,7	81	59	71	98	66	84
Japan	8,1	20	18,9	6,2	11,6	64,8	100	100	100	100	100	100
Kenya	4,9	8,7	11,5	11,7	10,5	47,3	87	31	49	96	81	86
Kyrgyzstan	10,5	17,7	13,8	13,5	8,8	64,2	98	82	91	100	98	99
Lao (R. D. P.)	13,9	6,2	12	10,5	10,9	53,5	77	40	48	62	16	26
Lebanon	6,1	15,7	15,8	10,5	7,7	55,8	100	100	100	100	87	99



Country	POBREZA HÍDRICA						% COBERTURA DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE AGUA					
	COMPONENTES DE CÁLCULO PWI					PWI	ABAST URBANO	ABAST RURAL	ABAST TOTAL	SANEA URBANO	SANEA RURAL	SANEA TOTAL
	RECURSO	ACCESO	CAPACIDAD	USO	FACTORES AMBIENT.							
	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Madagascar	12,2	6,6	9,8	11,2	7,6	47,5	85	31	47	70	30	42
Malaysia	12,7	17,2	14,3	11,6	11,5	67,3	99	93	97	94	90	92
Malí	9,8	5	6,2	8,7	11,1	40,6	74	61	65	93	58	69
Mauritania	7,1	7,7	9,8	14,3	10,9	49,8	34	40	37	44	19	33
Mauritius	6,6	19,8	15,5	11,1	6,8	59,8	100	99	99	93	90	91
Mexico	8,1	14,5	14,1	10,7	10,1	57,5	94	63	86	87	32	73
Morocco	5,4	9,3	12,3	12,5	6,7	46,2	96	58	78	82	43	64
Mozambique	10	8,1	7,5	8,5	10,7	44,9	86	43	60	69	26	43
Namibia	11,4	9,7	15	12,9	10,9	60	100	67	77	96	17	41
Nepal	10,2	8,7	11,2	12,6	11,8	54,4	85	80	81	75	20	27
Netherlands	7,9	20	18,2	8	14,4	68,5	100	100	100	100	100	100
Nicaragua	13,4	9,7	11,6	11,2	12,3	58,2	95	59	79	96	68	84
Nigeria	7,4	7,5	8,5	10,4	10,1	43,9	81	39	57	85	45	63
Norway	15,5	20	17	8,8	15,8	77	100	100	100	100	100	100
Oman	3,1	17,5	16,2	11,7	10,9	59,4	41	30	39	98	61	92
Pakistan	7,3	13,5	11,5	14	11,5	57,8	96	84	88	94	42	61
Panama	14,3	17,6	13,6	9,2	11,8	66,5	88	86	87	99	87	94
Papua Nueva G.	17	11,5	10,3	7,7	8,1	54,5	88	32	42	92	80	82
Paraguay	13,5	7,7	13,2	11	10,5	55,9	95	58	79	95	95	95
Peru	15	13,9	13,9	11,3	10,3	64,3	87	51	77	90	40	76
Philippines	9,5	15,9	13,6	12,7	8,8	60,5	92	80	87	92	71	83
Poland	6,2	13,4	16	8,9	11,8	56,2	100	100	100	96	80	90
Portugal	9	20	17,1	6,3	13	65,4	100	90	95	85	67	76
Romania	9,2	14,5	15,8	9,4	9,8	58,7	91	16	58	86	10	53
Russian Fed.	13	12,6	16,1	9,1	12,5	63,4	98	91	95	87	78	83
Rwanda	4,8	3,7	9,7	9,9	11,3	39,4	60	40	41	12	8	8
Saudi Arabia	0,2	14,9	16,1	13,7	7,7	52,6	100	63	82	97	40	68
Senegal	8,2	7,2	9,9	8,7	11,3	45,3	92	65	78	94	48	70
Sierra Leone	13,3	4,5	4,3	9	10,9	41,9	23	31	28	23	31	28
South Africa	5,6	12,2	12,7	10,1	11,6	52,2	92	80	86	99	73	86
Spain	7,6	18,3	19	6,8	11,8	63,6	100	100	100	100	100	100
Sri Lanka	7,5	12	15,3	10,6	10,8	56,2	91	80	83	91	80	83
Sudan	7,9	9,1	9,8	14,6	7,9	49,4	86	69	75	87	48	62
Suriname	19,4	17,8	16,2	10,7	10,9	74,9	94	96	95	100	34	83
Swaziland	8,2	11,4	10,8	12	10,9	53,3	86	46	55	60	46	49
Sweden	12,1	20	17,9	7,6	14,8	72,4	100	100	100	100	100	100
Switzerland	9,5	20	18	9,6	15,1	72,1	100	100	100	100	100	100
Syrian Arab Rep	6,3	11,8	14,9	14	8,1	55,2	94	64	80	98	81	90
Thailand	9	17,7	15	11,9	10,8	64,4	89	77	80	97	96	96
Togo	7,4	6,6	11,1	9,8	11	46	85	38	54	69	17	34
Tunisia	3,2	12,4	15,3	12,2	7,8	50,9	94	61	80	97	48	76
Turkey	7,8	14,8	13,1	10,7	10,1	56,5	82	84	83	98	70	91
United Kingdom	7,3	20	17,8	10,3	16	71,5	100	100	100	100	100	100
United States	10,3	20	16,7	2,8	15,3	65	100	100	100	100	100	100
Venezuela (R. B.)	14	13,7	14,9	10,5	11,9	65	88	58	84	75	69	74
Viet Nam	10	6,4	14,4	13,3	8,3	52,3	81	50	56	86	70	73
Yemen	1,9	7,8	10,5	12,8	10,9	43,8	85	64	69	87	31	45
Zambia	10,7	7,4	8,5	13,4	10,5	50,4	88	48	64	99	64	78

Country	APROVECHAMIENTO DE TIERRAS (1000Ha)				TIERRA SECA (1000Ha)	ZONA DE ECOSISTEMAS (Km^2)	
	TIERRAS CULTIVABLES	CULTIVOS PERMANENTES	CULTIVOS TEMPORALES	SUPERFICIE CULTIVADA TOTAL DEL PAÍS	PROMEDIO DEL ÁREA TOTAL DE TIERRAS	ÁREA ESTERIL O CON ESCASA VEGETACIÓN	TIERRAS DE CULTIVO
	1998-2002	1998-2002	1998-2002	1998-2002	1951	1992-1993	1992-1993
Algeria	238174	7469	921	8390	48530	2070550	21111
Argentina	278040	32500	1000	33500	146901,9	165341	368279
Australia	774122	44180	350	44530	660539,6	19875	489979
Austria	8387	1406	73	1479	1,1	32	26797
Bangladesh	14400	7970	480	8450	0	336	93841
Benin	11262	2700	270	2970	10209,4	71	416
Botswana	58173	250	2	252	57993,2	7700	26383
Brazil	851488	59500	7000	66500	130518	9308	584276
Bulgaria	11100	3086	195	3281	5886,3	2	55395
Burkina Faso	27400	5200	60	5260	27333,9	1837	54
Cambodia	18104	3800	155	3955	0	23	75932
Cameroon	47544	5960	1200	7160	6070,2	3256	66425
Canada	998467	45100	7050	52150	156502,5	1743920	290485
Cape Verde	403	50	3	53	63,6	2	10
Central African R.	62300	1925	80	2005	12484,2	314	76028
Chad	128400	4300	30	4330	87110,4	621721	1640
Chile	75609	1294	459	1753	15669	227405	14185
Colombia	114175	1998	1572	3570	19866	16680	49648
Congo (R. D.)	234486	6700	950	7650	1011,4	18804	4517
Costa Rica	5110	200	300	500	0	19	8406
Cyprus	925	115	41	156	781,4	3	1418
Czech Rep	7887	3032	239	3271	1004,2	1	55245
Denmark	4309	2306	7	2313	0	3	34583
Dominican Rep	4867	820	500	1320	230,5	2	9743
Ecuador	28356	1195	1220	2415	16294,9	12653	23702
Egypt	100145	3018	520	3538	7708,7	934757	24098
El Salvador	2104	682	237	919	0	2	6862
Ethiopia	110430	14038	1039	15077	65308,6	73714	130671
Finland	33842	2253	8	2261	0	267	6232
France	54919	18433	1086	19519	176,1	79	400422
Gabon	26767	325	170	495	0	864	6146
Georgia	6970	463	114	577	2352,7	427	12246
Germany	35712	11877	198	12075	1778,7	6	268970
Ghana	23854	4100	2400	6500	15891,5	3877	10271
Greece	13196	2548	1132	3680	5945,3	3	60043
Guatemala	10889	1576	938	2514	0	2	27948
Guyana	21497	420	30	450	0,2	55	809
Haití	2775	900	300	1200	70,2	5	11565
Honduras	11209	1068	360	1428	0	5	32262
India	328726	158650	10850	169500	184812,1	100560	1742140
Indonesia	190457	22000	15500	37500	5318,1	5	363251
Irán (R. I.)	174515	16869	1680	18549	146617,9	645424	54681
Israel	2207	307	69	376	1426,8	5417	1853
Jamaica	1099	174	110	284	345,1	2	1243
Japan	37793	4326	324	4650	0	17	43910
Kenya	58037	5200	500	5700	39761,9	34484	41264
Kyrgyzstan	19995	1280	73,4	1353	10862,4	13690	21549
Lao (R. D. P.)	23680	1170	81	1251	0	1	15734
Lebanon	1040	144,2	142,9	287,1	607,1	1	2025

Country	APROVECHAMIENTO DE TIERRAS (1000Ha)				TIERRA SECA (1000Ha)	ZONA DE ECOSISTEMAS (Km^2)	
	TIERRAS CULTIVABLES	CULTIVOS PERMANENTES	CULTIVOS TEMPORALES	SUPERFICIE CULTIVADA TOTAL DEL PAÍS	PROMEDIO DEL ÁREA TOTAL DE TIERRAS	ÁREA ESTERIL O CON ESCASA VEGETACIÓN	TIERRAS DE CULTIVO
	1998-2002	1998-2002	1998-2002	1998-2002	1951	1992-1993	1992-1993
Madagascar	58704	2950	600	3550	13714,6	4400	24478
Malaysia	32974	1800	5785	7585	0	1	70381
Malí	124019	4850	130	4980	100742	643616	4987
Mauritania	103070	450	12	462	47496,2	897930	2067
Mauritius	204	90	4	94	0	2	10
Mexico	196438	24500	2400	26900	135680,4	14918	193863
Morocco	44655	8065	895	8960	37232,2	196662	13931
Mozambique	79938	4450	350	4800	29647,5	9590	234368
Namibia	82429	800	5	805	75004,8	145973	9160
Nepal	14718	2357	118	2475	1380,4	5929	38905
Netherlands	4153	1059	34	1093	0	2	25224
Nicaragua	13037	866	66	932	0	3	29603
Nigeria	92377	36500	3000	39500	53106,5	9500	36868
Norway	32380	854	5	859	14,5	34898	7695
Oman	30950	60	39	99	4299,6	262731	1389
Pakistan	79610	21500	800	22300	72523,9	275792	237801
Panama	7542	548	147	695	0	1	18030
Papua Nueva G.	46284	250	600	850	252,8	2	5672
Paraguay	40675	4300	100	4400	22056	1	6684
Peru	128522	3700	860	4560	47735,7	113147	15970
Philippines	30000	5100	4900	10000	0	3	123379
Poland	31268	12502	404	12906	5984,4	10	219567
Portugal	9212	1083	589	1672	2696,5	19	15962
Romania	23839	8553	460	9013	9081,7	2	117870
Russian Fed.	1709824	121574	1794	123368	367210,8	677696	1525630
Rwanda	2634	1200	275	1475	0	351	1861
Saudi Arabia	214969	3400	225	3625	46450,1	1419090	1501
Senegal	19672	2985	52	3037	18521,8	6261	19360
Sierra Leone	7174	900	80	980	0	41	15008
South Africa	121909	14500	950	15450	81008,4	34274	143791
Spain	50537	12700	4860	17560	34919,9	2971	151285
Sri Lanka	6561	970	950	1920	1627,3	4	24143
Sudan	250581	19321	225	19546	167554,2	1035330	75208
Suriname	16382	58	7	65	0	20	105
Swaziland	1736	178	14	192	840	41	11236
Sweden	45029	2643	5	2648	0	8093	9788
Switzerland	4128	408	23	431	0	77	14922
Syrian Arab Rep	18518	4736	947	5683	18435,8	40742	22411
Thailand	51312	15200	3750	18950	3476,8	322	271973
Togo	5679	2460	170	2630	1927	22	1096
Tunisia	16361	2757	2174	4931	14565,2	91026	13150
Turkey	78356	21929	2908	24837	60138,2	735	209440
United Kingdom	24361	6085	46	6131	0	1	157115
United States	963203	170428	2730	173158	390157,3	168615	1146720
Venezuela (R. B.)	91205	2650	700	3350	45060,2	6539	10316
Viet Nam	33121	6350	3080	9430	0	526	106520
Yemen	52797	1375	250	1625	12871,2	202617	2174
Zambia	75261	5260	29	5289	12280	3143	109447



Country	POBLACIÓN (miles personas)				CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS			
	POB. TOTAL	VARIACIÓN POB TOTAL	POB. URBANA	POB. RURAL	PRECIPITACIÓN MEDIA		TEMPERATURA (°c)	
					PROFUNDIDAD (mm/año)	VOLUMEN (10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup> /a)	MIN MEDIA	MAX MEDIA
	2000	1997-2001	2000	2000	2003-2007	2003-2007	2003-2007	2003-2007
Algeria	31414,0	1738	18220,10	12243	89	212	3,83	38,33
Argentina	37676,0	1585	32903,00	3992,7	591	1643	-0,63	28,96
Australia	19653,0	865	16623,60	2447,9	534	4134	-1,99	36,31
Austria	8084,0	49	5327,30	2768,9	1110	93,1	-13,45	22,70
Bangladesh	145797,0	10643	29900,20	99015,7	2666	383,9	20,34	29,80
Benin	7113,0	853	2761,80	4435,2	1039	117	24,59	31,61
Botswana	1772,0	115	933,9	820,1	416	242	13,05	29,94
Brazil	179123,0	10136	141158,5	32699,1	1782	15174	12,26	31,90
Bulgaria	7893,0	-250	5506,3	2490,4	608	67,49	-11,83	25,71
Burkina Faso	12438,0	1386	1868,6	9423	748	205	23,66	34,14
Cambodia	13217,0	1035	2154,7	10589,7	1904	344,7	26,55	31,41
Cameroon	16626,0	1466	7428,4	7428	1604	762,6	22,30	34,69
Canada	31315,0	1133	24365,5	6323,5	537	5362	-38,84	23,16
Cape Verde	455,0	41	240,8	209,8	228	0,9188	20,94	26,58
Central African R.	3890,0	308	1421,2	2356,2	1343	836,7	23,96	28,04
Chad	9032,0	1150	1920,6	6294,9	322	413,4	22,89	35,03
Chile	15780,0	768	13245,9	2165,9	1522	1151	0,43	24,33
Colombia	41087,0	2721	29989,4	12130,6	2612	2982	12,35	30,40
Congo (R. D.)	53885,0	330	14935,6	35116,5	1543	3618	24,15	27,23
Costa Rica	4100,0	359	2318,2	1610,6	2926	149,5	21,64	31,39
Cyprus	807,0	44000	539,8	246,5	498	4,606	9,95	32,58
Czech Rep	10190,0	44	7596,5	2670,7	677	53,39	-6,48	20,43
Denmark	5371,0	-70	4544	795,6	703	30,29	-0,49	19,66
Dominican Rep	9111,0	585	5159,6	3105,3	1410	68,62	21,89	30,45
Ecuador	12624,0	680	7420,2	4885,4	2087	591,8	13,05	27,26
Egypt	72894,0	4816	28596,3	38689,2	51	51,07	8,90	34,85
El Salvador	5996,0	435	3667,8	2612,7	1724	36,27	24,24	30,25
Ethiopia	69059,0	7316	10210,2	58314,9	848	936,4	16,45	24,08
Finland	5199,0	49	3164,2	2012,4	536	181,4	-16,35	18,25
France	59832,0	907	44907	14371	867	476,1	-2,38	25,80
Gabon	1289,0	96	1019,5	252,6	1831	490,1	24,24	28,78
Georgia	4629,0	-221	2487,5	2232,6	1026	71,51	-2,13	25,55
Germany	82232,0	325	61801	20543,2	700	250	-4,61	21,81
Ghana	20475,0	1827	8742,5	11124,5	1187	283,1	26,06	29,40
Greece	11000,0	41	6454,1	4520,9	652	86,04	1,39	28,73
Guatemala	11793,0	1034	5039	6127,4	1996	217,3	22,34	28,83
Guyana	759,0	-3000	212,7	531	2387	513,1	25,54	28,64
Haití	8954,0	587	2827,2	5111,6	1440	39,96	27,91	31,04
Honduras	6490,0	495	2849,6	3574,8	1976	221,5	15,93	32,04
India	1078111,0	72643	282480,1	738604,2	1083	3560	2,56	36,55
Indonesia	210858,0	11453	87860,6	121313,8	2702	5146	16,44	30,89
Irán (R. I.)	68480,0	2854	42606,2	23758,6	228	397,9	-7,10	38,53
Israel	6334,0	352	5563	521,2	435	9,6	8,34	34,36
Jamaica	2610,0	80	1339,2	1245,4	2051	22,54	25,68	29,55
Japan	127097,0	-2660	82794,4	44239,7	1668	630,2	-18,69	30,61
Kenya	33119,0	3157	6055,6	24633,8	630	365,6	-0,73	32,29
Kyrgyzstan	5068,0	281	1752,8	3199,2	533	106,6	-18,56	26,14
Lao (R. D. P.)	5599,0	349	995,3	4283,3	1834	434,3	22,21	29,63
Lebanon	3899,0	190	2922,2	475,7	661	6.874	6,43	27,34

Country	POBLACIÓN (miles personas)				CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS			
	POB. TOTAL	VARIACIÓN POB TOTAL	POB. URBANA	POB. RURAL	PRECIPITACIÓN MEDIA		TEMPERATURA (°c)	
					PROFUNDIDAD (mm/año)	VOLUMEN (10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup> /a)	MIN MEDIA	MAX MEDIA
	2000	1997-2001	2000	2000	2003-2007	2003-2007	2003-2007	2003-2007
Madagascar	16190,0	1853	4210,7	11984,3	1513	888,2	14,83	29,26
Malaysia	24250,0	1215	14209,2	8787,9	2875	948	25,09	29,13
Malí	11011,0	1087	3245,2	8401,7	282	349,7	21,45	37,04
Mauritania	2753,0	288	1057,5	1587	92	94,82	18,38	34,71
Mauritius	1219,0	20	505,9	679,8	2041	4,164	18,95	28,81
Mexico	102042,0	5630	74761,2	25326,7	752	1477	22,44	30,90
Morocco	29495,0	1137	16106	13124,5	346	154,5	6,14	32,10
Mozambique	19259,0	1782	5499,2	12411,3	1032	825	16,66	30,03
Namibia	1898,0	161	613,6	1280,8	285	234,9	11,99	30,23
Nepal	25563,0	2191	3281,3	21149,4	1500	220,8	11,79	24,38
Netherlands	16084,0	363	12209,2	3688,3	778	32,31	1,05	19,13
Nicaragua	5249,0	329	2836,3	2122,3	2391	311,7	20,53	31,74
Nigeria	131061,0	12846	51657,4	65950,4	1150	1062	25,64	29,34
Norway	4538,0	109	3425,3	1076,9	1414	457,9	-18,11	19,58
Oman	2484,0	203	1747,7	694,3	125	38,69	10,45	37,43
Pakistan	155194,0	12894	47283,7	95364,5	494	393,3	5,65	37,43
Panama	3063,0	225	1940,7	1009,3	2692	203	26,38	30,23
Papua Nueva G.	5675,0	550	699,4	4599,4	3142	1454	25,63	28,11
Paraguay	5571,0	441	3026,7	2443,4	1130	459,6	16,16	30,58
Peru	26765,0	1382	18574,5	7377,6	1738	2234	9,05	29,03
Philippines	80789,0	6255	44359,7	31406,4	2348	704,4	17,38	30,60
Poland	38331,0	-771	23852,9	14796,4	600	78,67	-9,20	22,19
Portugal	10352,0	1053	5562,4	4662,7	854	78,67	2,15	25,24
Romania	21930,0	-418	12075,9	10041,1	637	151,9	-11,46	24,63
Russian Fed.	145339,0	-3429	107501,7	39058,4	460	7865	-46,31	25,86
Rwanda	8593,0	2167	1105,2	6919,3	1212	31,92	21,13	22,53
Saudi Arabia	21927,0	2031	17154,8	4329,6	59	126,8	6,14	38,09
Senegal	10433,0	1061	4203,3	6139,5	686	134,9	20,65	35,30
Sierra Leone	4540,0	487	1669,2	2839,8	2526	181,2	26,01	28,71
South Africa	46197,0	2781	25948	19662,3	495	603,4	3,74	29,28
Spain	41257,0	2699	31051,9	9665,3	636	321,8	-0,48	29,76
Sri Lanka	19040,0	432	3117,9	16729,7	1712	112,3	24,95	28,83
Sudan	36407,0	3019	11872,8	21029,6	416	1042	18,14	36,38
Suriname	481,0	16000	312,8	121,2	2331	380,6	25,65	28,95
Swaziland	1101,0	18	238,5	784,5	788	13,68	18,03	25,84
Sweden	8924,0	34	7456,1	1421,3	624	281	-17,04	18,96
Switzerland	7281,0	95	5240,8	1926,6	1537	63,45	-14,26	22,56
Syrian Arab Rep	17438,0	1607	8415,8	8397	252	46,67	2,74	33,90
Thailand	63734,0	2362	19134	42304,3	1622	832,3	19,29	31,78
Togo	5553,0	730	1962,5	3401,2	1168	66,33	25,01	31,30
Tunisia	9623,0	446	6062,4	3501,1	207	33,87	4,81	35,29
Turkey	68398,0	4223	44175,7	24058,7	593	464,7	-14,23	32,96
United Kingdom	59618,0	836	52423,2	6246,6	1220	297,2	-3,10	19,80
United States	294009,0	11794	224762,8	59391	715	6885	-16,53	29,43
Venezuela (R. B.)	25334,0	1858	22245,4	2172,3	1875	1710	20,11	31,54
Viet Nam	80863,0	4515	19100,9	59570,4	1821	602,9	13,03	30,85
Yemen	19275,0	3357	4559,3	13377,2	167	88,17	13,74	36,85
Zambia	10972,0	923	3723,6	6978,6	1020	767,7	16,10	24,68

Country	DATOS ALIMENTARIOS							
	PRODUCCIÓN DE CARNE TOTAL (Ton métricas)	PRODUCCIÓN DE CARNE PER CÁPITA (Kg/per)	CONSUMO DE CARNE TOTAL (Ton métricas)	CONSUMO DE CARNE PER CÁPITA (Kg/per)	EXPORT. DE ALIMENTOS (Mill \$ corrientes)	IMPORT. DE ALIMENTOS (Mill \$ corrientes)	EXPORT. DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS (Mill \$ corr)	IMPORT. DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS (Mill \$ corr)
	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002
Algeria	549179	17,48	571834	18,3	44	2977	47	3249
Argentina	3570792	94,86	3708525	97,6	11744	416	12142	633
Australia	3805855	194,14	2229695	196,2	13521	3322	17276	407
Austria	991958	121,39	763414	94,1	4205	4774	6158	6675
Bangladesh	436800	3,01	446021	3,1	370	1387	426	1908
Benin	47890	6,21	106527	16,2	113	174	250	212
Botswana	58238	32,81	48294	27,3	97	311	106	326
Brazil	17307641	96,56	14530350	82,4	16779	3169	19186	3875
Bulgaria	458389	58,07	552776	69,4	695	465	830	570
Burkina Faso	191104	15,09	141939	11,2	33	124	214	128
Cambodia	202314	15,26	191314	13,9	15	151	57	193
Cameroon	217774	13,1	227116	14,4	373	337	554	359
Canada	4295467	137,2	3380823	108,1	18785	13592	32646	16664
Cape Verde	8357	17,71	11940	26,3	1	87	1	94
Central African R.	111842	27,98	106952	28	1	17	20	19
Chad	119266	13,08	119111	14,3	121	356	265	156
Chile	1022210	64,8	1037264	66,4	4792	1226	6561	1404
Colombia	1454580	33,81	1473830	33,9	2201	1542	2917	1833
Congo (R. D.)	156,937	2,93	244038	4,8	256	231	631	245
Costa Rica	181077	44,2	165281	40,4	1549	552	1718	602
Cyprus	106030	131,39	104554	131,3	127	425	133	468
Czech Rep	785,538	77	792245	77,3	1523	652	1942	2397
Denmark	2135435	397,51	780882	145,9	4520	1960	862	2964
Dominican Rep	322178	35,66	325481	37,8	724	966	754	1126
Ecuador	548340	43,45	576335	45	2152	560	2483	653
Egypt	1304963	18,91	1589690	22,5	418	3495	798	4048
El Salvador	127235	19,91	137585	21,4	404	705	413	789
Ethiopia	575934	7,88	548059	7,9	285	180	347	194
Finland	358520	68,91	350402	67,4	895	1973	3662	2943
France	6319200	105,59	6049705	101,1	4890	1980	2650	1250
Gabon	31199	25,41	60091	46	15	180	241	187
Georgia	107032	23,2	134488	26	752	632	860	532
Germany	6867876	78,67	6766441	82,1	5260	2650	962	3124
Ghana	135680	6,43	202414	9,9	815	547	947	596
Greece	462905	41,94	862861	78,7	1200	853	650	954
Guatemala	247489	20,99	286628	23,8	1402	843	1510	940
Guyana	19542	26,55	24259	31,8	214	89	233	92
Haití	96422	10,88	126131	15,3	19	291	29	312
Honduras	169453	26,29	167551	24,7	588	483	631	511
India	5451150	5,04	5456264	5,2	6016	2898	6541	4657
Indonesia	2125130	9,77	1791953	8,3	6254	3365	8440	4947
Irán (R. I.)	1723880	25,58	1572902	23,1	1050	2016	1164	2370
Israel	591889	93,43	612225	97,1	980	2150	1182	2302
Jamaica	105201	40,03	149155	56,8	250	539	252	591
Japan	3018759	23,68	5595697	43,9	3620	4201	4395	5694
Kenya	466857	14,18	452126	14,3	985	376	1198	443
Kyrgyzstan	200369	39,62	197801	39	52	76	122	88
Lao (R. D. P.)	82897	15,35	82919	15	560	230	453	326
Lebanon	197792	51.12	226991	63.1	185	1206	211	1313

Country	DATOS ALIMENTARIOS							
	PRODUCCIÓN DE CARNE TOTAL (Ton métricas)	PRODUCCIÓN DE CARNE PER CÁPITA (Kg/per)	CONSUMO DE CARNE TOTAL (Ton métricas)	CONSUMO DE CARNE PER CÁPITA (Kg/per)	EXPORT. DE ALIMENTOS (Mill \$ corrientes)	IMPORT. DE ALIMENTOS (Mill \$ corrientes)	EXPORT. DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS (Mill \$ corr)	IMPORT. DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS (Mill \$ corr)
	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002
Madagascar	266446	15,54	297177	17,6	242	80	264	81
Malaysia	1077903	44,43	1219163	50,9	6245	3560	7190	4830
Malí	236471	22,29	240381	19	45	164	199	170
Mauritania	86252	31,7	83867	29,9	74	78	74	79
Mauritius	33713	27,89	47736	15,4	210	186	389	362
Mexico	4824233	47,42	5979291	58,6	8049	10281	8936	12693
Morocco	629500	21,34	620913	20,6	1320	1863	1560	1925
Mozambique	98450	5,15	103663	5,6	219	186	254	199
Namibia	73327	37,76	66684	34	396	165	409	182
Nepal	246095	9,65	246227	10	862	452	950	526
Netherlands	2545850	158,1	1434893	89,3	37361	24029	46993	28904
Nicaragua	124506	23,69	79583	14,9	436	278	459	292
Nigeria	1021064	7,77	1042440	8,6	119	1715	171	1794
Norway	264234	58,11	278727	61,7	3905	2617	4361	3306
Oman	37245	15,24	137830	49,8	2620	1230	2860	1383
Pakistan	1776680	11,84	1836879	12,3	1064	1319	1209	1854
Panama	171987	56,15	166927	54,5	598	408	606	424
Papua Nueva G.	376808	66,59	407706	73	324	188	424	196
Paraguay	323578	58,08	403649	70,3	714	205	800	223
Peru	883099	33,55	922784	34,5	1785	1010	1962	1148
Philippines	2276862	28,64	2446047	31,1	1829	2896	2000	3303
Poland	3124400	81,5	3016923	78,1	3124	3962	3392	4141
Portugal	709685	69,27	915379	91,1	1596	2650	4526	1965
Romania	1042597	47,55	1220569	54,5	425	1143	880	1373
Russian Fed.	4717345	32,28	7344886	51	7530	10560	8174	11402
Rwanda	42438	4,84	36064	4,4	26	41	28	50
Saudi Arabia	674670	30,78	1050117	44,6	1230	4560	960	5011
Senegal	110931	10,19	174502	17,7	402	509	425	546
Sierra Leone	18591	3,78	29081	6,1	25	46	38	79
South Africa	1839031	39,48	1746914	39	2457	1307	3354	1693
Spain	5292593	129,08	4858406	118,6	2650	3560	4150	2651
Sri Lanka	127195	6,73	124647	6,6	982	849	1060	921
Sudan	672525	19,35	689053	21	284	466	369	489
Suriname	8992	20,3	9105	35,6	33	74	33	75
Swaziland	21187	19,46	36525	34,2	860	1201	1302	986
Sweden	557550	62,51	674585	76,1	2665	5203	6625	6485
Switzerland	439723	60,04	522696	72,9	2250	5001	2673	6076
Syrian Arab Rep	366580	21,05	367695	21,2	853	731	1078	901
Thailand	2260523	36,65	1735116	27,9	9940	3216	12456	4976
Togo	32628	5,68	40780	8,5	58	90	99	95
Tunisia	525715	25,84	247759	25,5	468	973	517	1244
Turkey	1374705	19,6	1354596	19,3	3620	1903	3910	3981
United Kingdom	3339355	56,23	4701244	79,6	15266	29728	17116	35214
United States	38763870	133,29	36329095	124,8	53079	55197	68757	71515
Venezuela (R. B.)	1677594	66,23	1427465	56,6	1650	1201	1651	956
Viet Nam	2282316	28,02	2294168	28,6	4243	1218	4631	1834
Yemen	195842	10,15	283023	14,7	120	56	96	160
Zambia	127074	11,69	127141	11,9	86	174	112	195

Country	INDICADORES ECONÓMICOS				INDICE DESARROLLO HUMANO
	PIB (millones \$ en PPA)	PIB tasa crec. Anual (%)	PIB per cáp. (\$ en PPA)	PIB per cap. Crec anual (%)	
	2001	2001	2001	2001	
Algeria	145096	2,6	5,577	1,1	0,754
Argentina	329698	-4,4	8,824	-5,4	0,866
Australia	557759	3,8	26,65	2,4	0,97
Austria	239089	0,8	29,262	0,4	0,955
Bangladesh	120169	5,3	843	3,3	0,543
Benin	8121	5	1,086	1,7	0,492
Botswana	16178	5,2	9,196	3,7	0,694
Brazil	1272025	1,3	7,167	-0,1	0,813
Bulgaria	52744	4,1	6,721	6,1	0,84
Burkina Faso	10591	6,6	839	3,3	0,389
Cambodia	12648	8	969	6	0,593
Cameroon	28129	4,5	1,694	2,1	0,523
Canada	920852	1,8	29,277	0,8	0,966
Cape Verde	940	3,8	2,15	1,4	0,708
Central African R.	2618	0,3	655	-1,5	0,369
Chad	7551	11,7	856	7,6	0,392
Chile	152370	3,4	9,696	2,2	0,878
Colombia	206015	1,5	5,858	-0,1	0,807
Congo (R. D.)	11483	-2,1	220	-4,6	0,389
Costa Rica	28314	1,1	7,276	-1,1	0,854
Cyprus	14984	4	18,428	2,9	0,914
Czech Rep	160353	2,5	16,178	3	0,903
Denmark	155915	0,7	29,455	0,4	0,955
Dominican Rep	39275	3,6	4,578	1,9	0,777
Ecuador	64652	5,3	5,174	4	0,806
Egypt	261371	3,5	3,879	1,6	0,703
El Salvador	29967	1,7	4,511	0,1	0,747
Ethiopia	32558	7,7	501	4,6	0,414
Finland	131437	2,6	26,652	2,4	0,959
France	1589069	1,9	27,539	1,3	0,961
Gabon	15184	2,1	12,568	0,2	0,755
Georgia	10518	4,8	2,25	6	0,778
Germany	2236266	1,2	26,864	1,1	0,947
Ghana	19313	4	935	1,6	0,526
Greece	249390	4,5	19,911	4,2	0,942
Guatemala	51308	2,3	3,586	-0,1	0,704
Guyana	2179	2,3	2,223	2,2	0,729
Haití	10121	-1	1,05	-2,7	0,532
Honduras	17641	2,6	2,645	0,6	0,732
India	1660301	5,2	1,612	3,5	0,612
Indonesia	529000	3,6	2,515	2,3	0,734
Irán (R. I.)	462974	3,7	7,087	2	0,782
Israel	128311	-0,6	23,223	-2,9	0,935
Jamaica	16152	1,4	5,26	0,8	0,766
Japan	3301885	0,2	26,195	0	0,96
Kenya	38675	3,8	1,179	1,1	0,541
Kyrgyzstan	7060	5,3	1,421	4,5	0,71
Lao (R. D. P.)	7287	5,8	1,368	3,9	0,619
Lebanon	29849	4,7	7,803	3,4	0,803

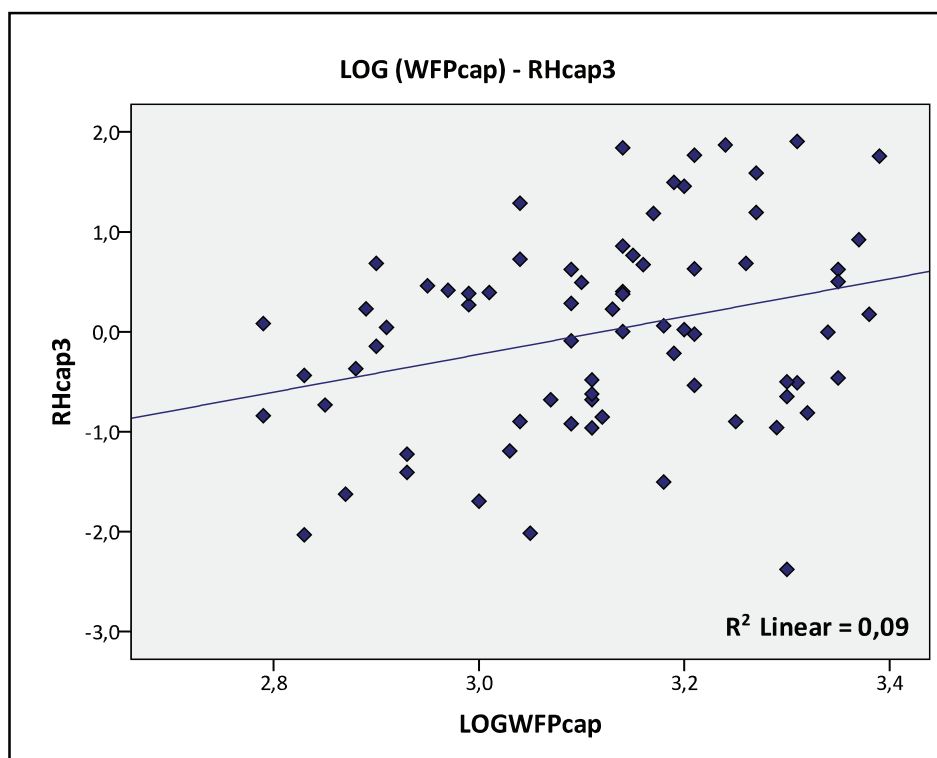
Country	INDICADORES ECONÓMICOS				INDICE DESARROLLO HUMANO
	PIB (millones \$ en PPA)	PIB tasa crec. Anual (%)	PIB per cáp. (\$ en PPA)	PIB per cap. Crec anual (%)	
	2001	2001	2001	2001	
Madagascar	13373	6	800	3	0,543
Malaysia	220447	0,3	9,158	-1,8	0,829
Malí	8727	12,1	845	8,9	0,371
Mauritania	3829	2,9	1,446	-0,1	0,52
Mauritius	9707	5,6	8,071	4,4	0,804
Mexico	974238	-0,2	9,303	-1,2	0,854
Morocco	82421	7,6	2,868	6,2	0,654
Mozambique	9362	11,9	501	9,1	0,402
Namibia	6846	2,4	3,57	0,6	0,686
Nepal	21038	5,6	841	3,3	0,553
Netherlands	491893	1,9	30,79	1,2	0,964
Nicaragua	11538	3	1,944	1,5	0,699
Nigeria	152751	3,1	1,326	0,5	0,511
Norway	182546	2	37,101	1,5	0,971
Oman	39749	7,5	16,353	6,4	0,846
Pakistan	247020	2	1,742	-0,4	0,572
Panama	20227	0,6	7,287	-1,3	0,84
Papua Nueva G.	8935	-0,1	1,732	-2,6	0,541
Paraguay	18415	2,1	3,436	0	0,761
Peru	130616	0,2	5,008	-1,1	0,806
Philippines	185687	1,8	2,381	-0,4	0,751
Poland	407941	1,2	10,953	1,7	0,88
Portugal	187780	2	17,804	1,4	0,909
Romania	147533	5,7	6,419	7,2	0,837
Russian Fed.	1202836	5,1	8,224	5,3	0,817
Rwanda	4801	6,7	603	2,3	0,46
Saudi Arabia	370224	0,5	17,57	-1,7	0,843
Senegal	13717	4,6	1,295	1,9	0,464
Sierra Leone	1847	18,2	392	13,6	0,365
South Africa	306548	2,7	6,837	0,9	0,683
Spain	947093	3,6	22,597	2,5	0,955
Sri Lanka	49573	-1,5	2,725	1,8	0,759
Sudan	44501	6,2	1,306	4	0,531
Suriname	2361	4,5	4,927	3,7	0,769
Swaziland	4141	1,6	3,731	-0,6	0,572
Sweden	236114	1,1	27,977	0,8	0,963
Switzerland	227615	1	32,357	0,4	0,96
Syrian Arab Rep	58771	5,2	3,459	2,5	0,742
Thailand	322468	2,2	5,258	1,3	0,783
Togo	3770	-0,2	674	-3,3	0,499
Tunisia	49016	4,9	5,117	3,7	0,769
Turkey	381511	-7,5	8,189	-9	0,806
United Kingdom	1555982	2,4	27,087	2,8	0,947
United States	10075900	0,8	35,34	-0,3	0,956
Venezuela (R. B.)	217295	3,4	8,797	1,5	0,844
Viet Nam	120384	6,9	1,526	5,5	0,725
Yemen	35995	4,6	1,899	1,5	0,575
Zambia	10140	4,9	959	2,8	0,481

## Anejo II

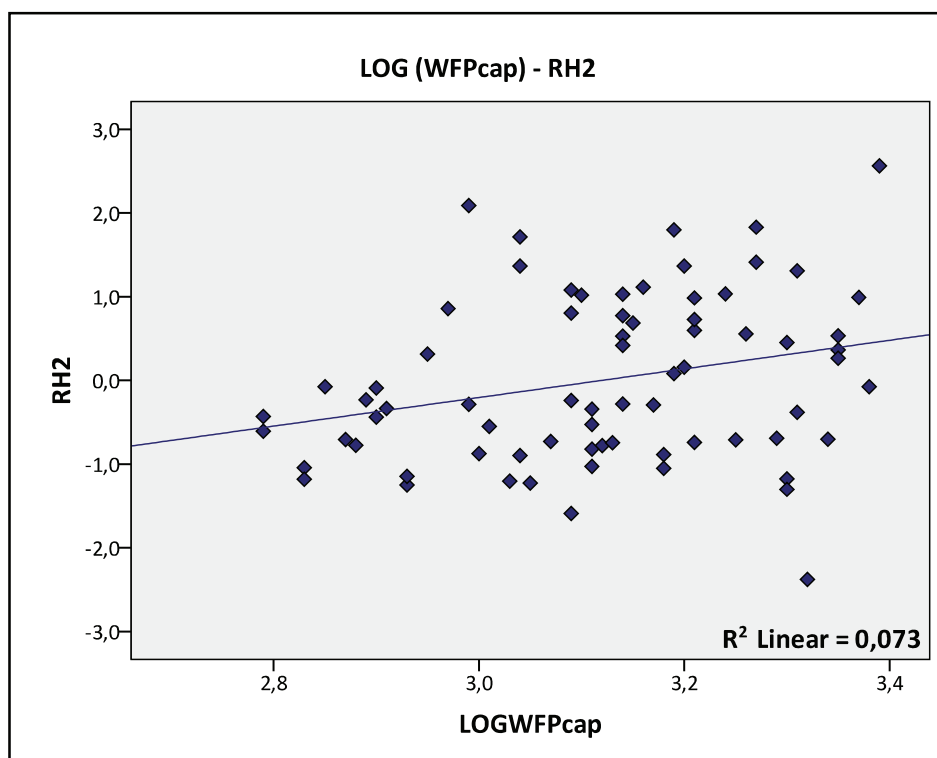
Este anejo contiene los gráficos de las relaciones obtenidas mediante el análisis factorial y que se han rechazado debido al bajo coeficiente de correlación  $R^2$  que presentan.

### 1. PAÍSES CON ARIDEZ

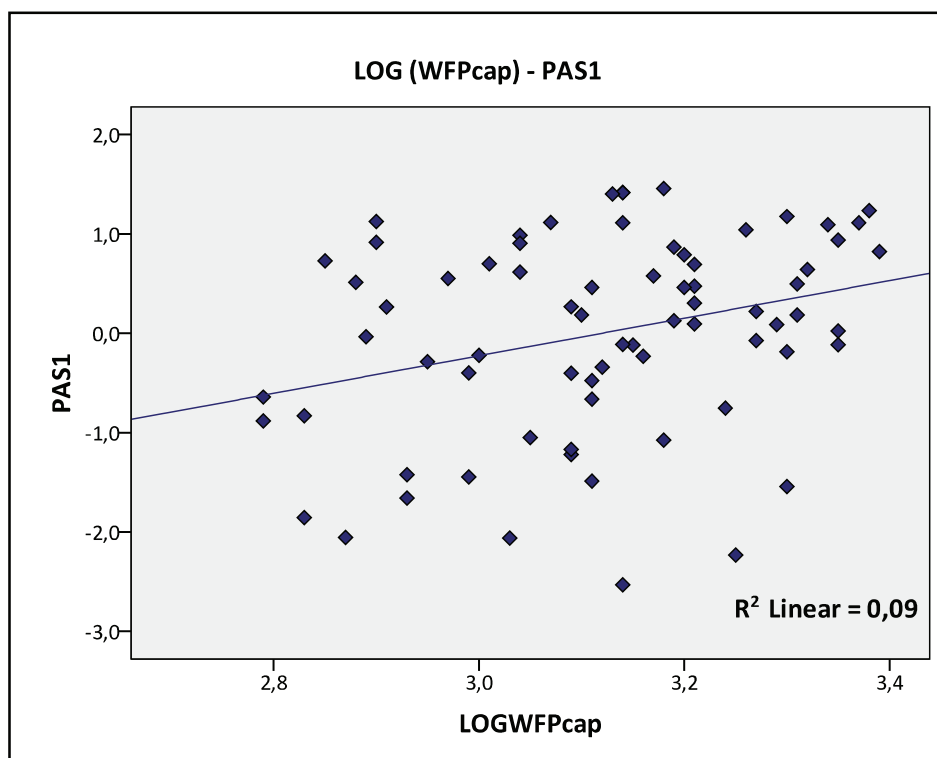
- LOG (WFPcap)
- LOG (WFPcap) – RHcap3



- LOG (WFPcap) – RH2

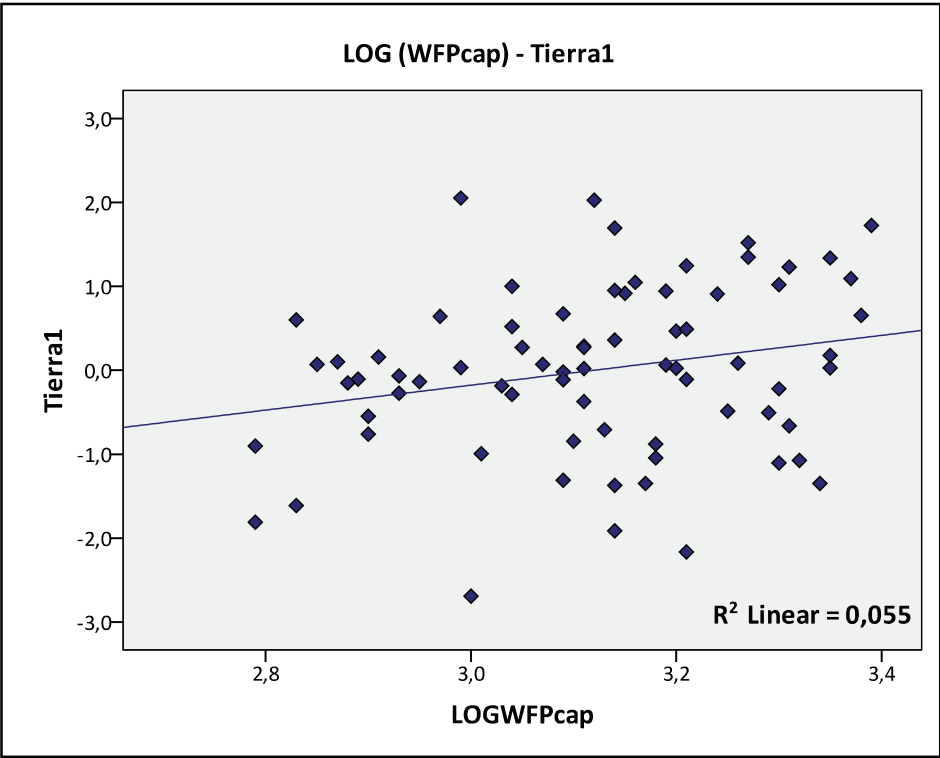


- LOG (WFPcap) – PAS1

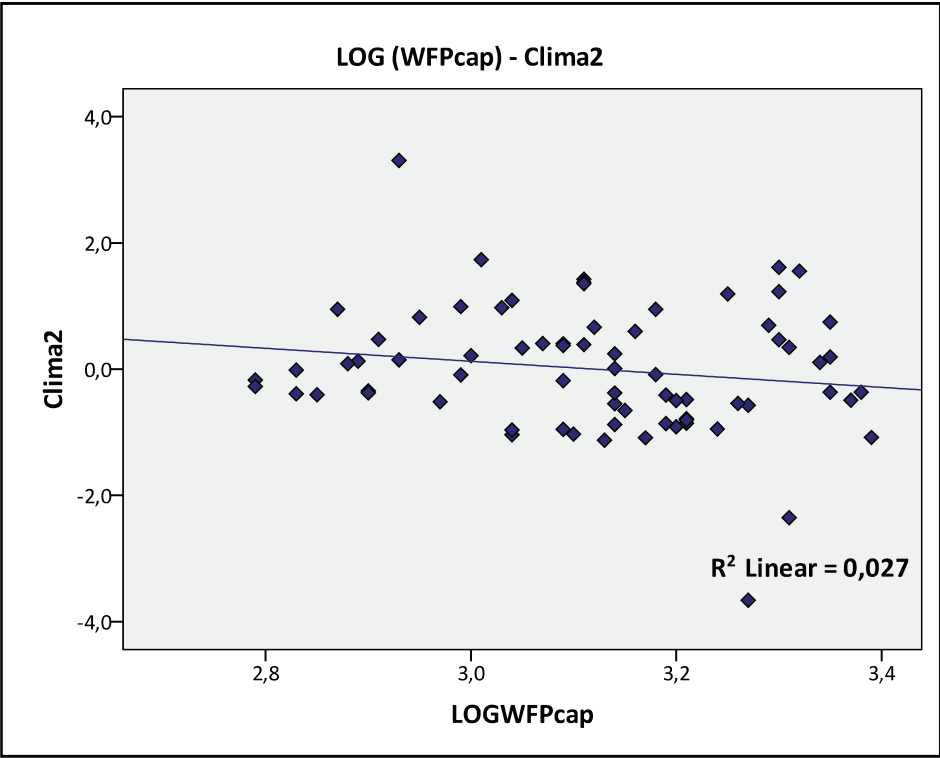




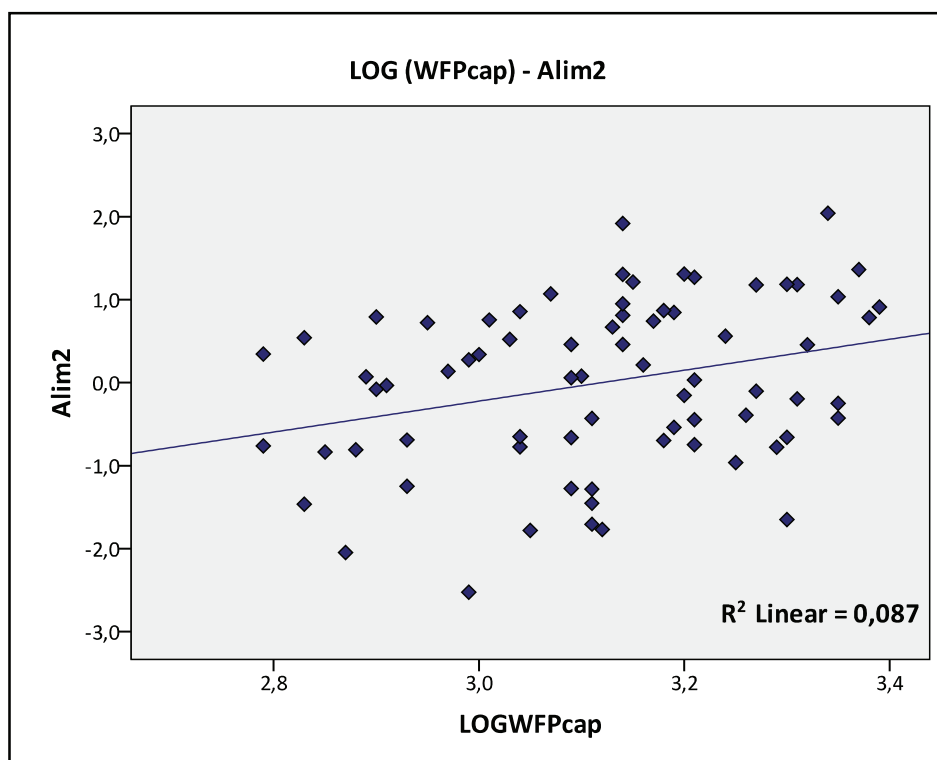
- LOG (WFPcap) – Tierra1



- LOG (WFPcap) – Clima2

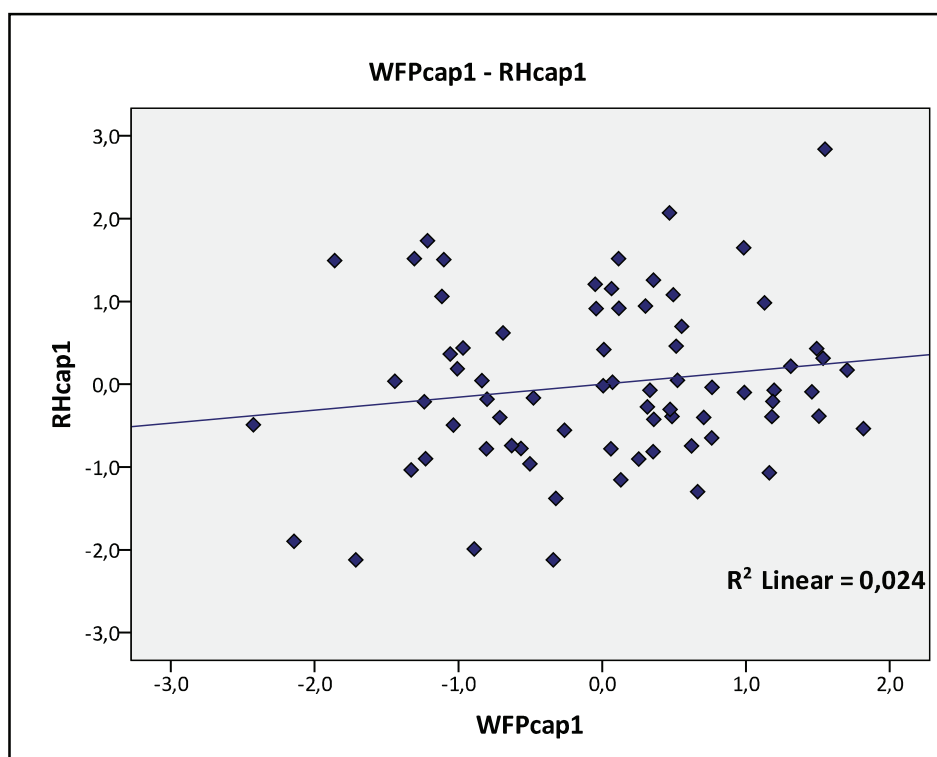


- LOG (WFPcap) – Alim2

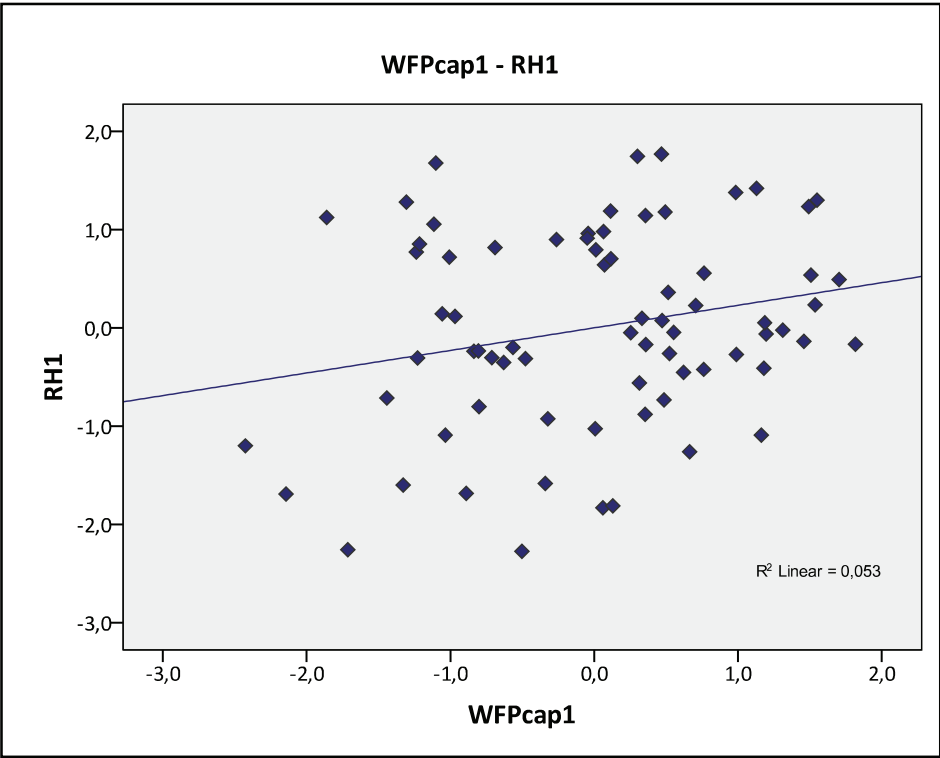


• WFPcap1

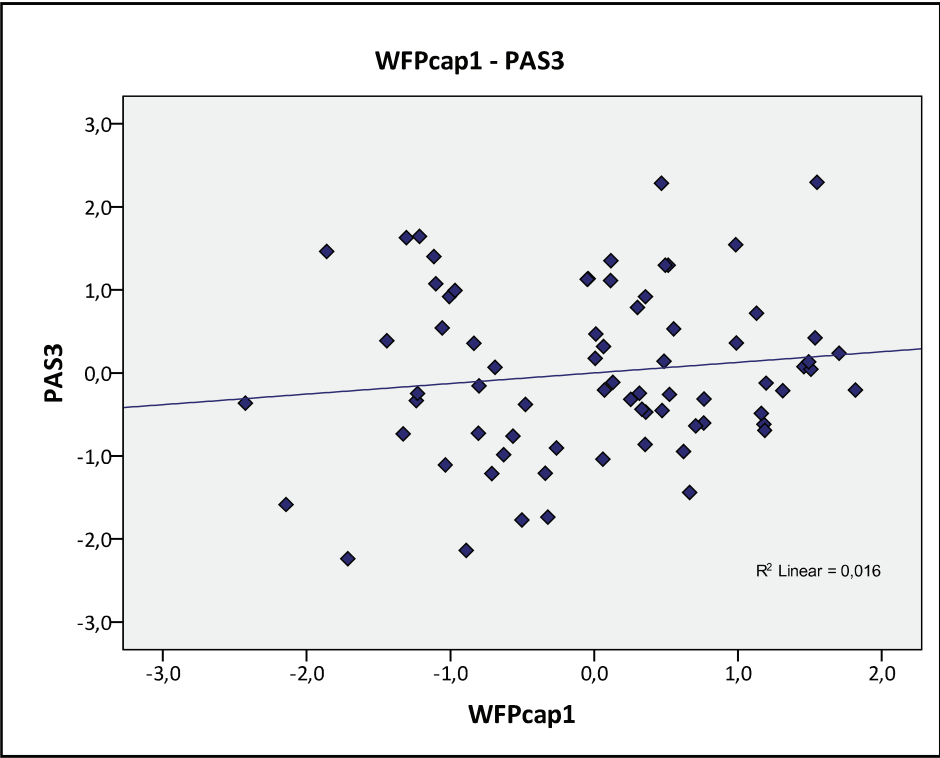
- WFPcap1 – RHcap1



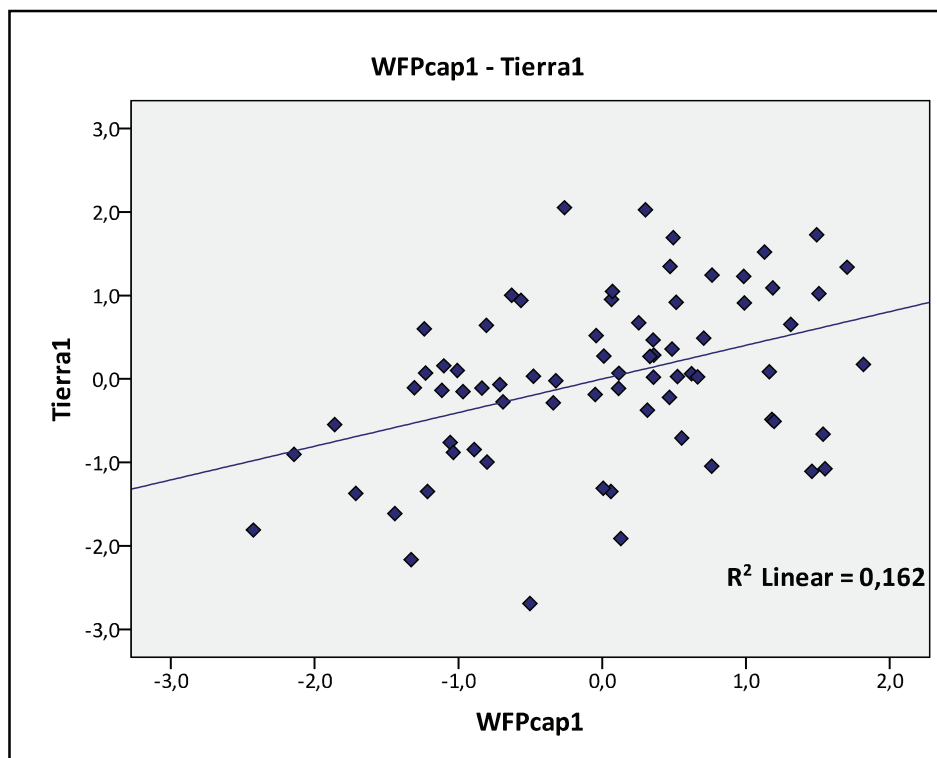
- WFPcap1 – RH1



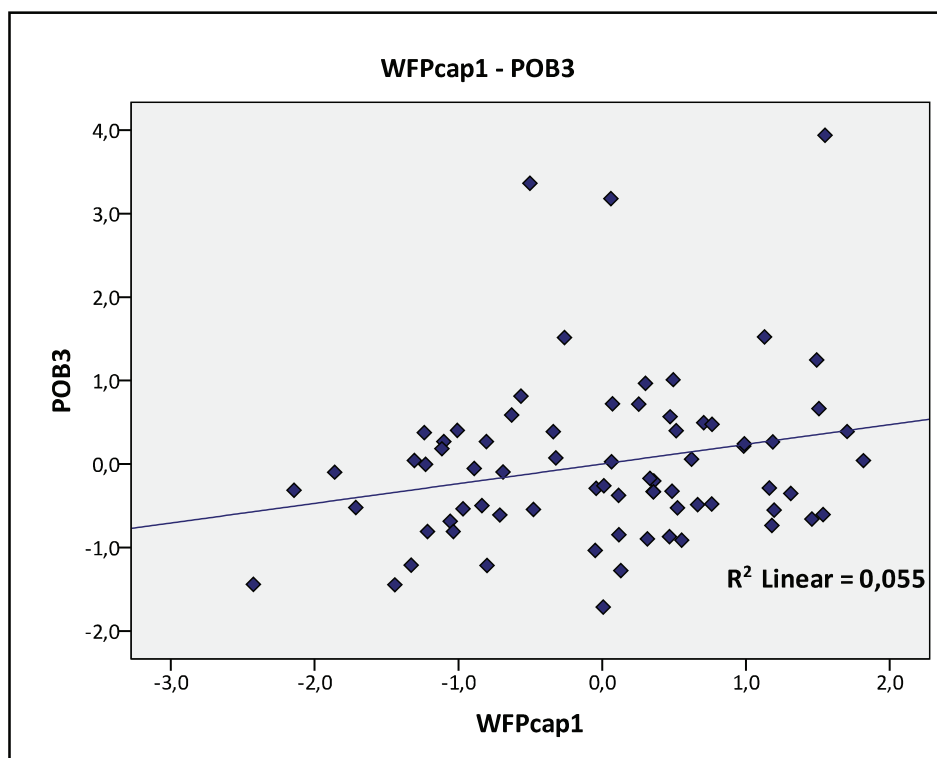
- WFPcap1 – PAS3



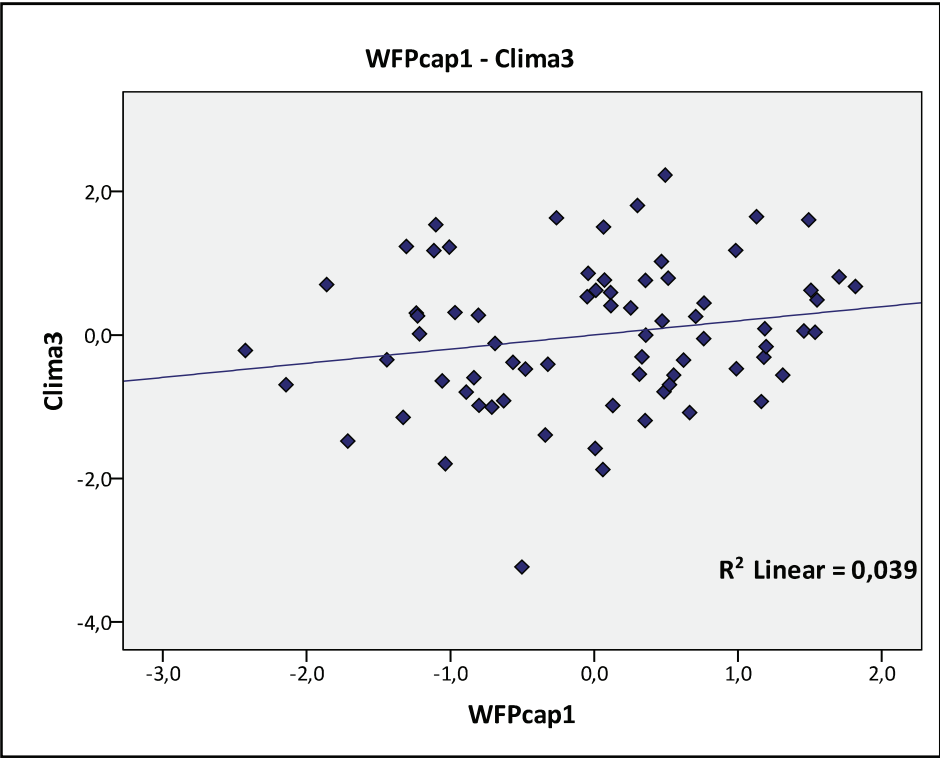
- WFPcap1 – Tierra1



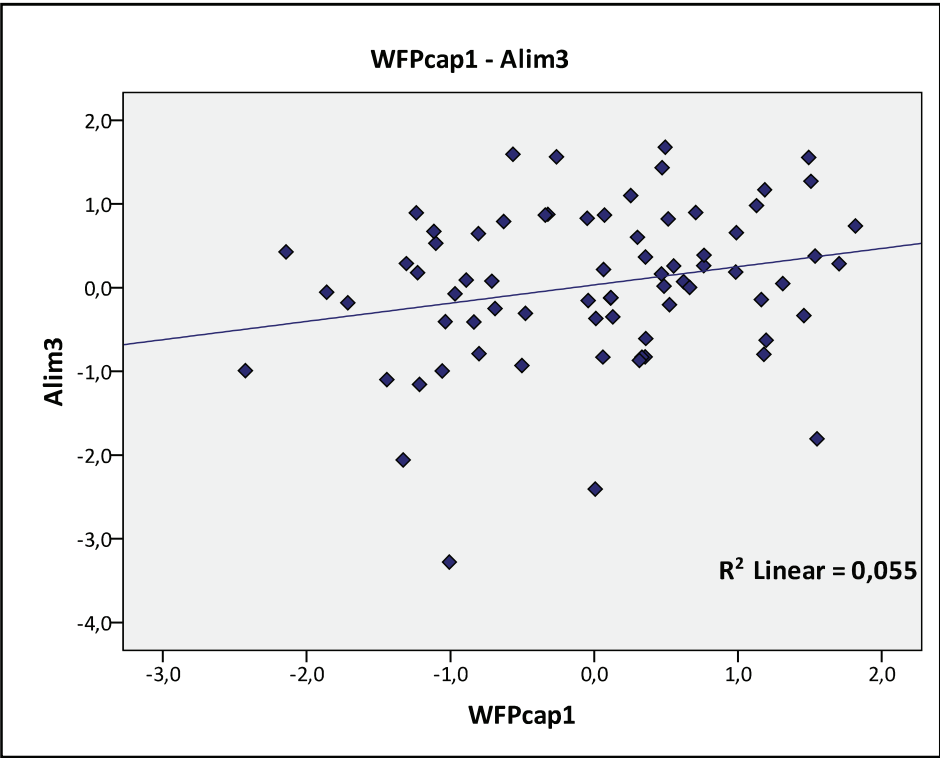
- WFPcap1 – POB3



- WFPcap1 – Clima3

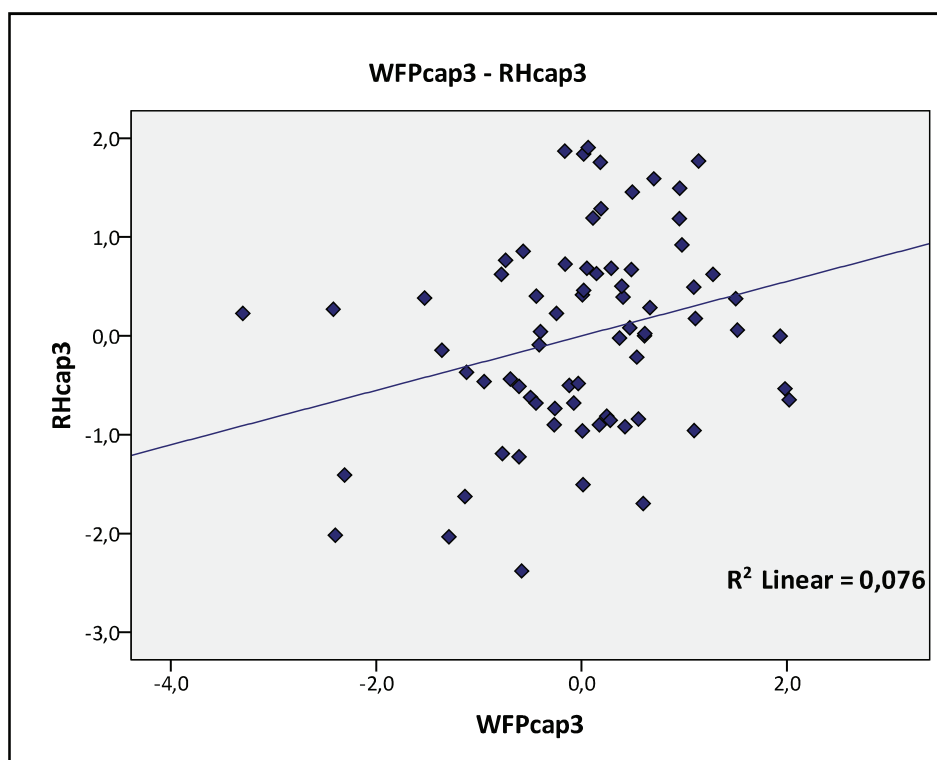


- WFPcap1 – Alim3

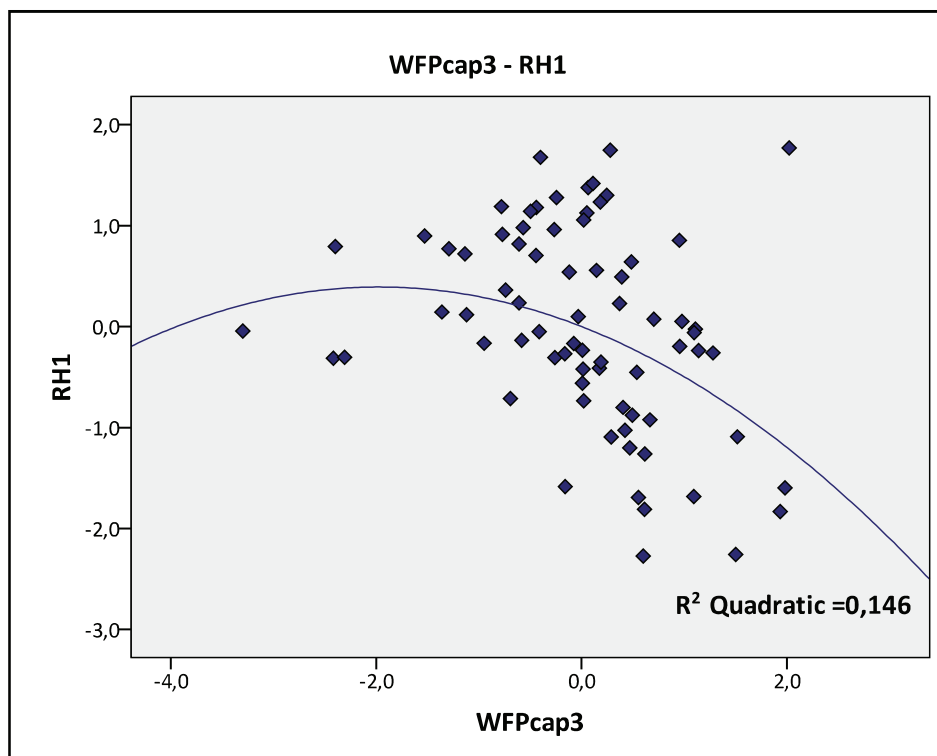


- **WFPcap3**

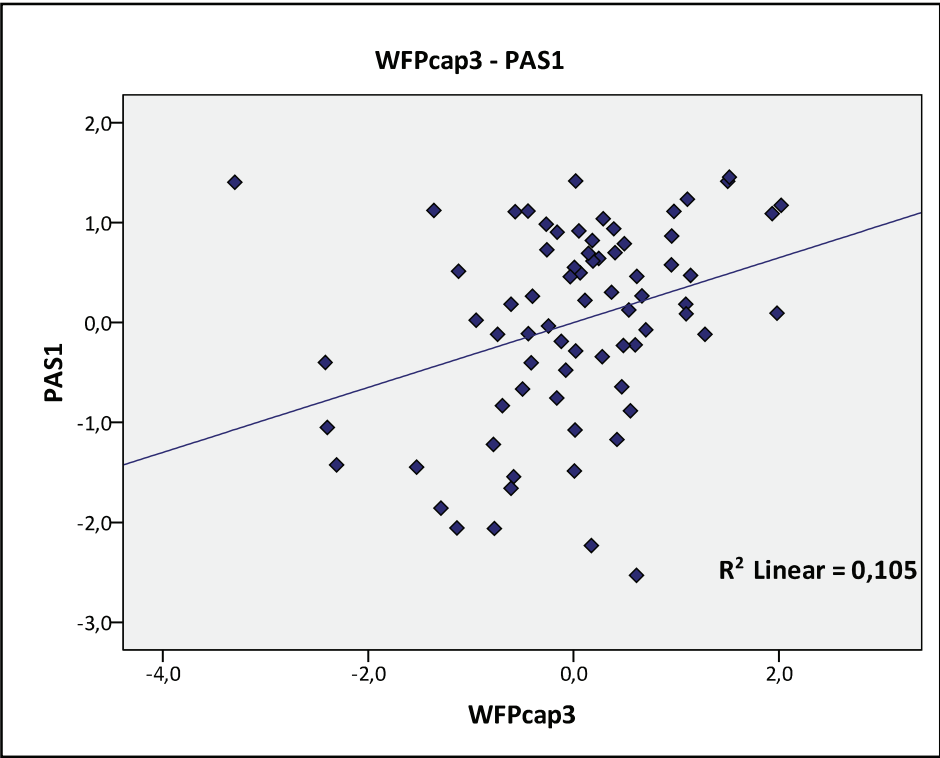
- **WFPcap3 – RHcap3**



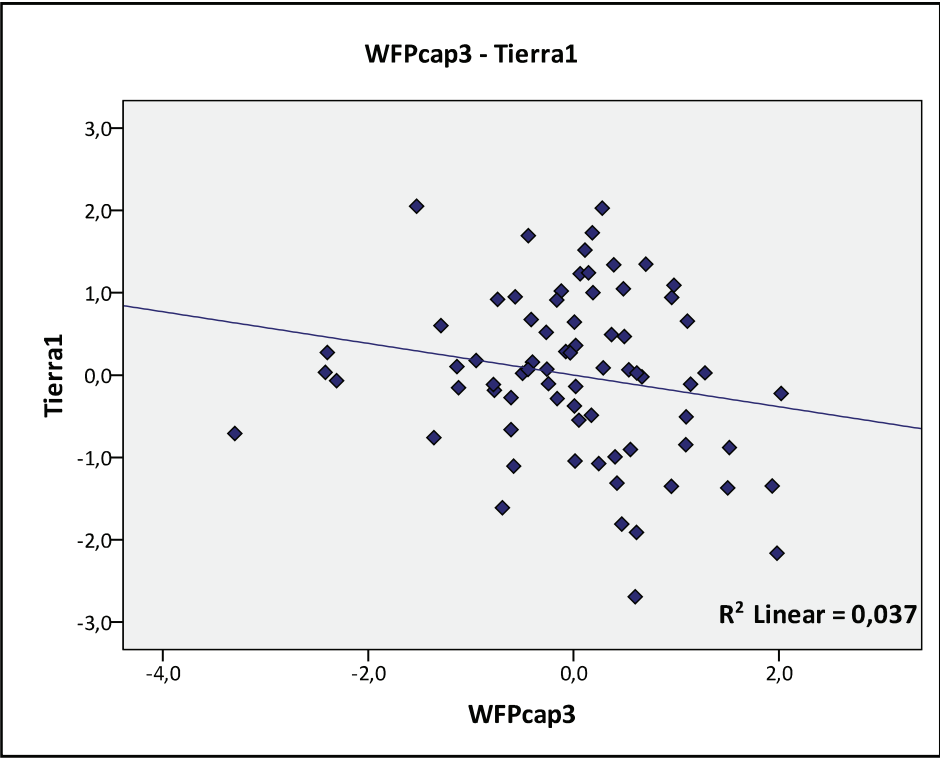
- **WFPcap3 – RH1**



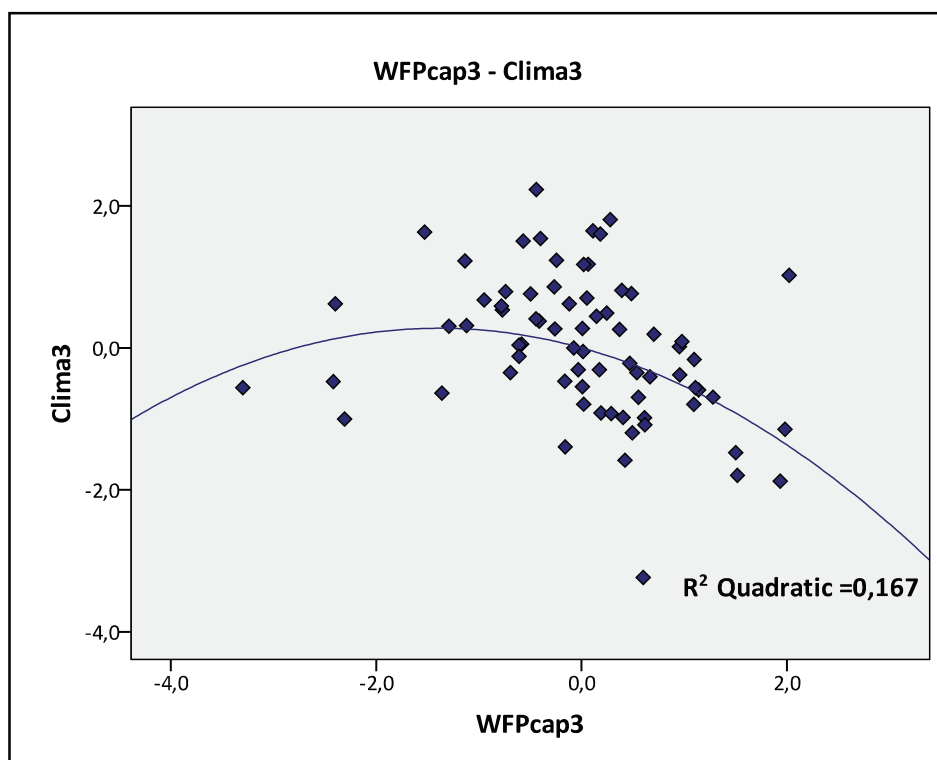
- WFPcap3 – PAS1



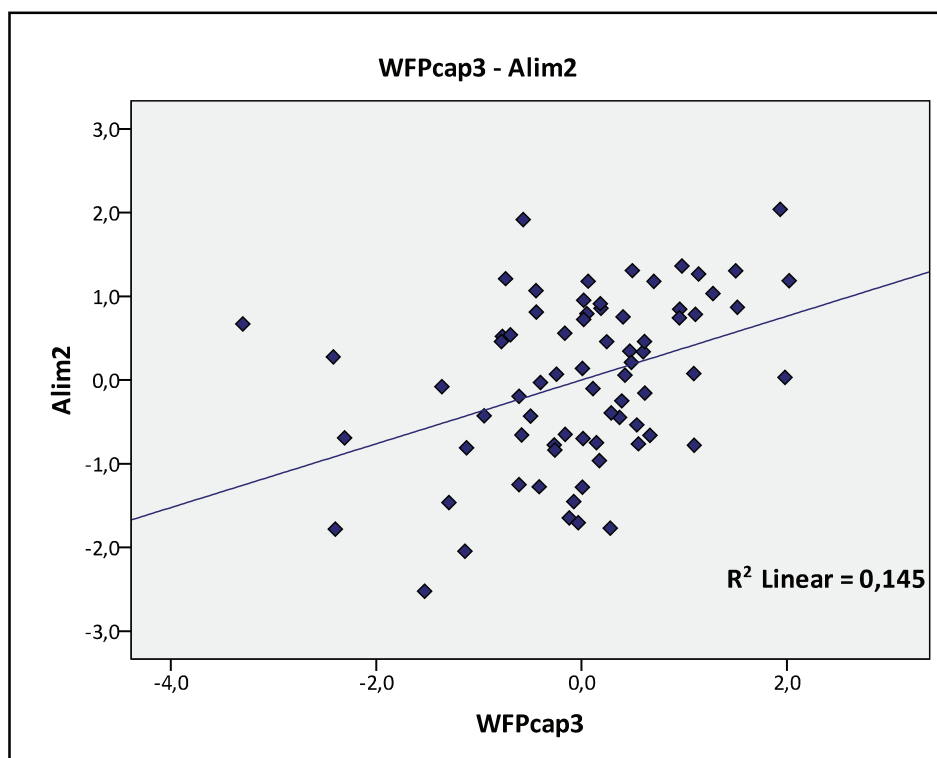
- WFPcap3 – Tierra1



- WFPcap3 – Clima3



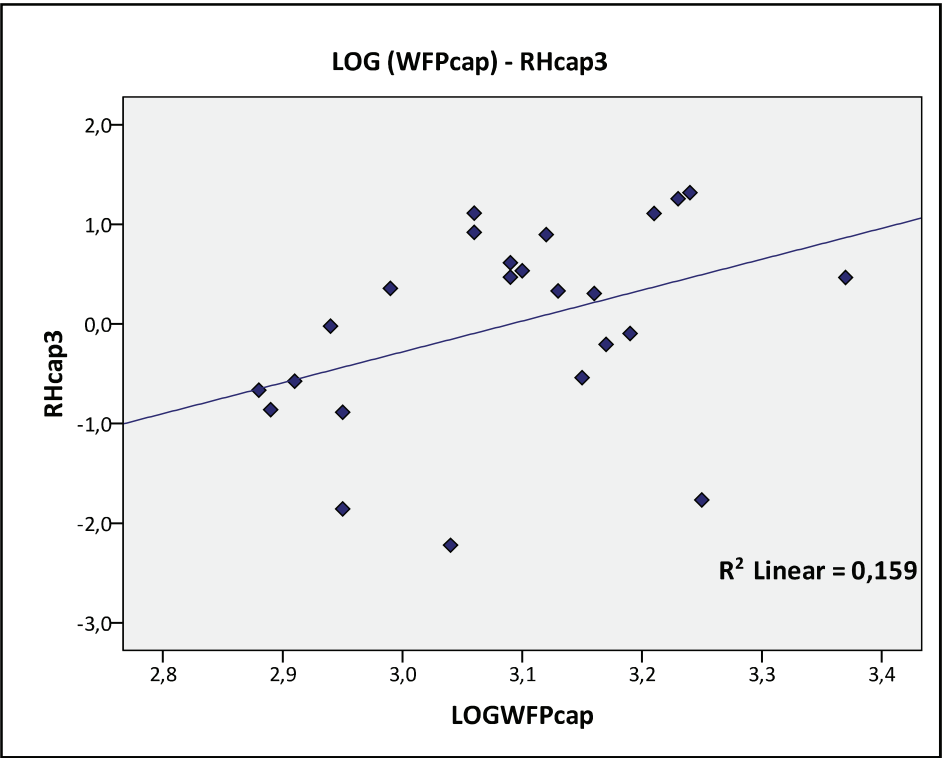
- WFPcap3 – Alim2



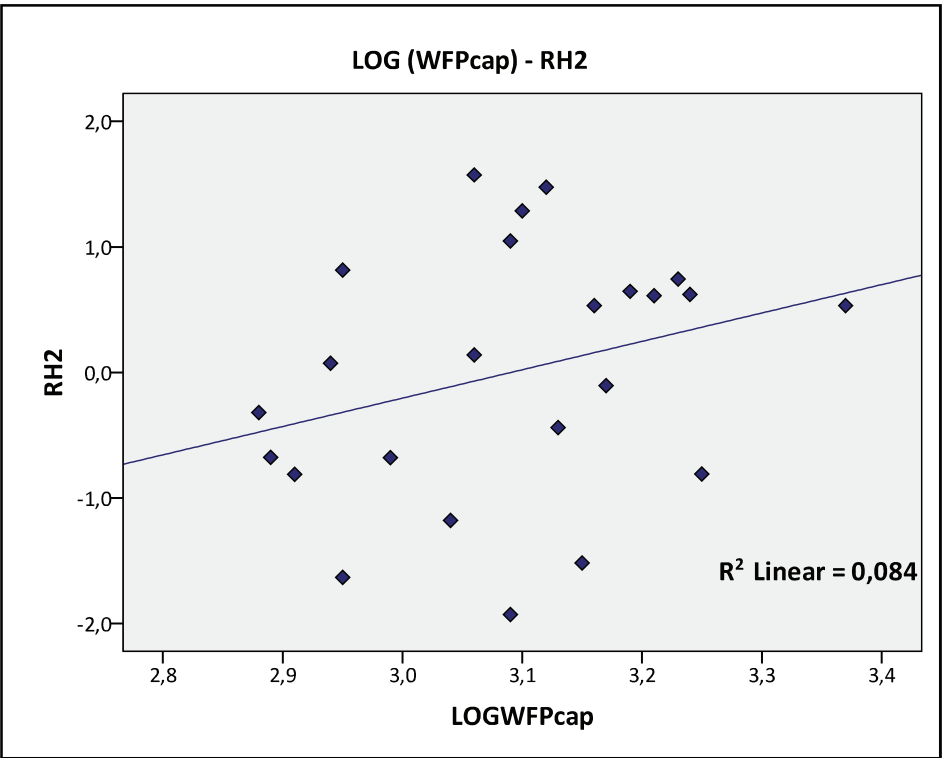


## 2. PAÍSES SIN ARIDEZ

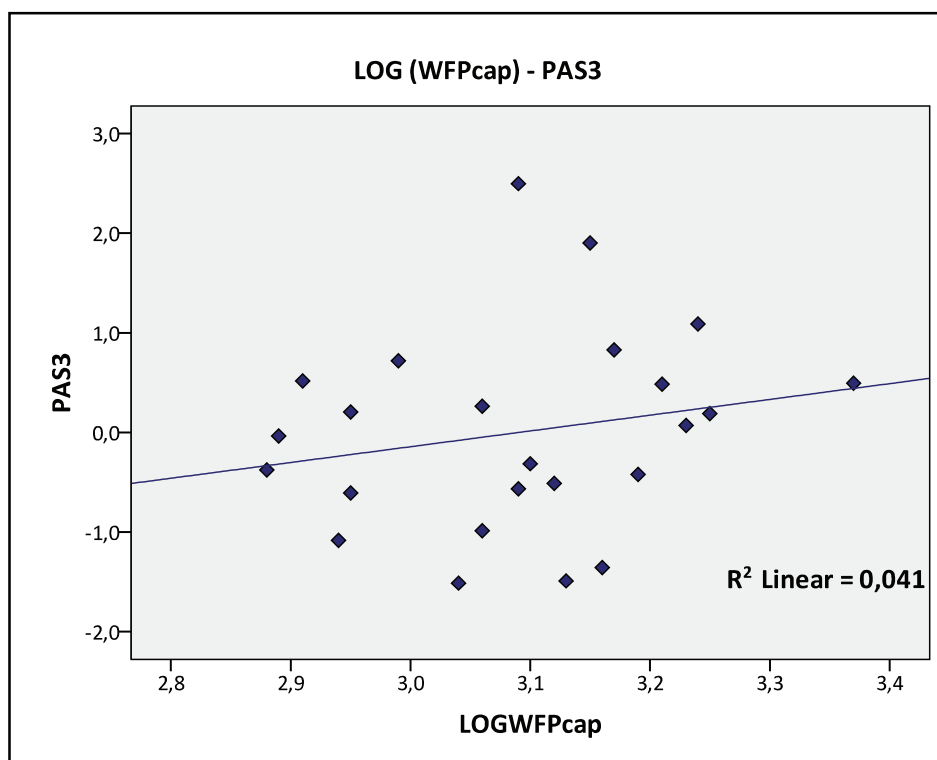
- LOG (WFPcap)
- LOG (WFPcap) – RHcap3



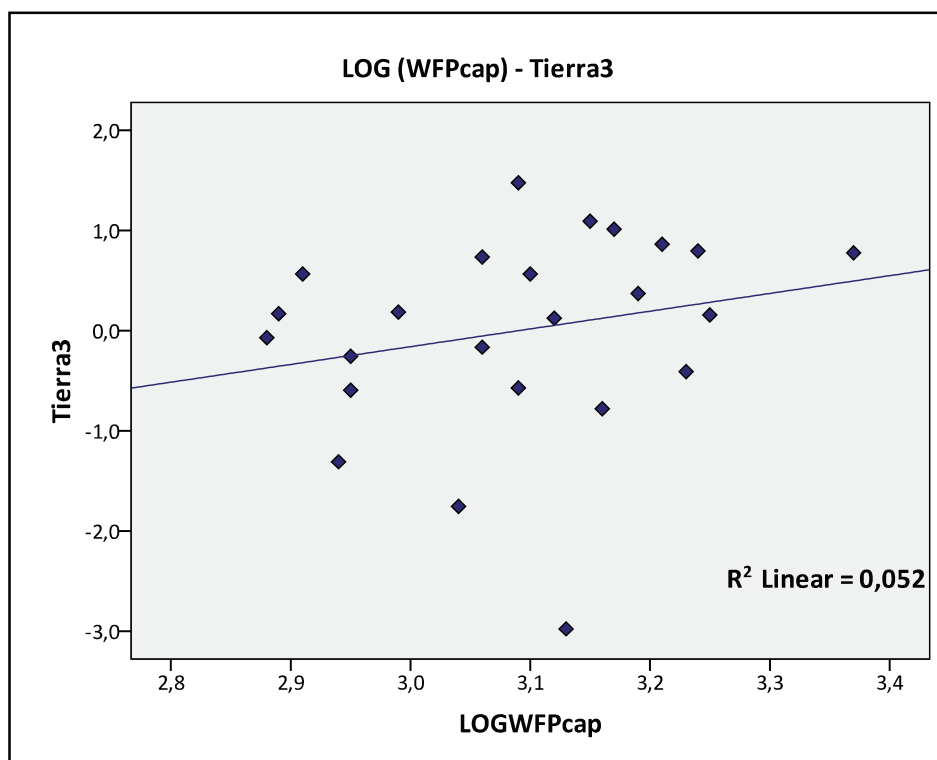
- LOG (WFPcap) – RH2



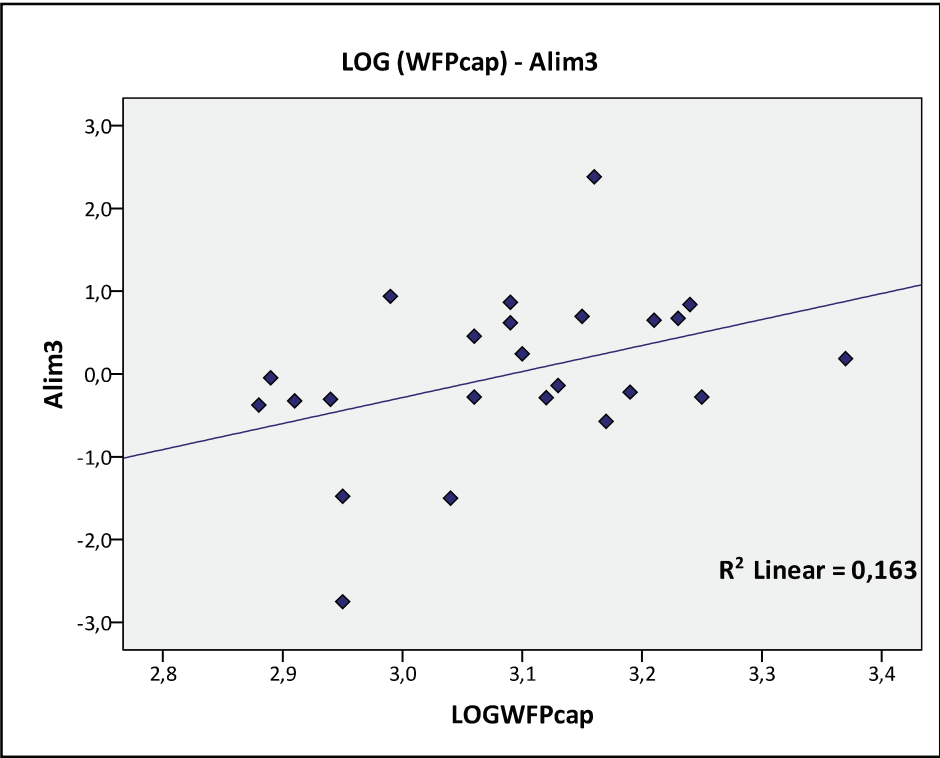
- LOG (WFPcap) – PAS3



- LOG (WFPcap) – Tierra3

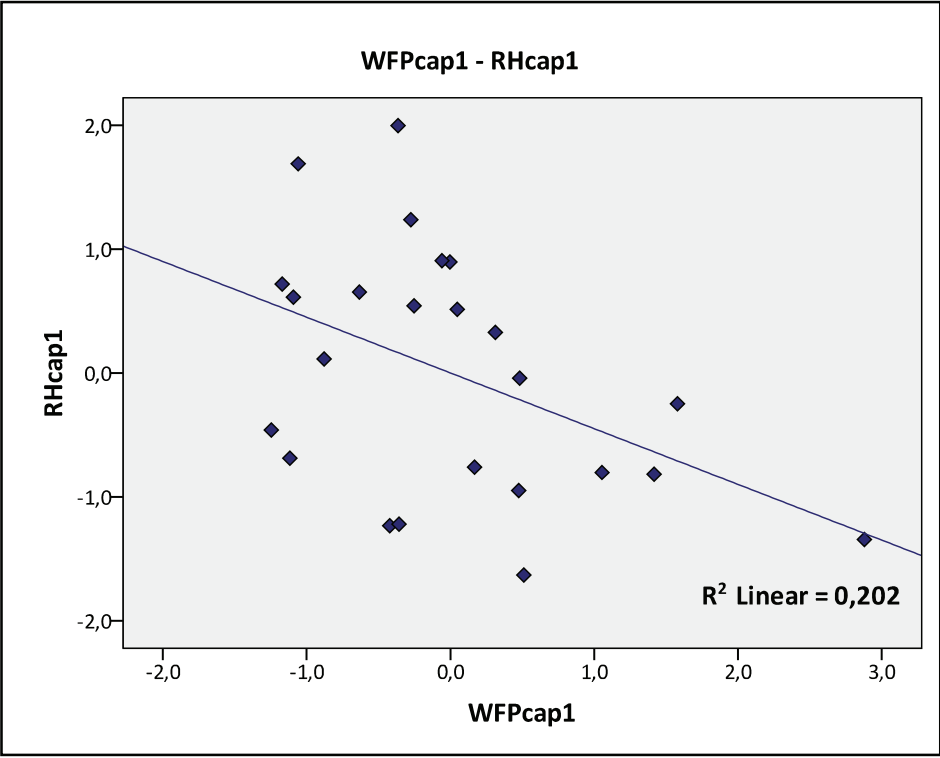


- LOG (WFPcap) – Alim3

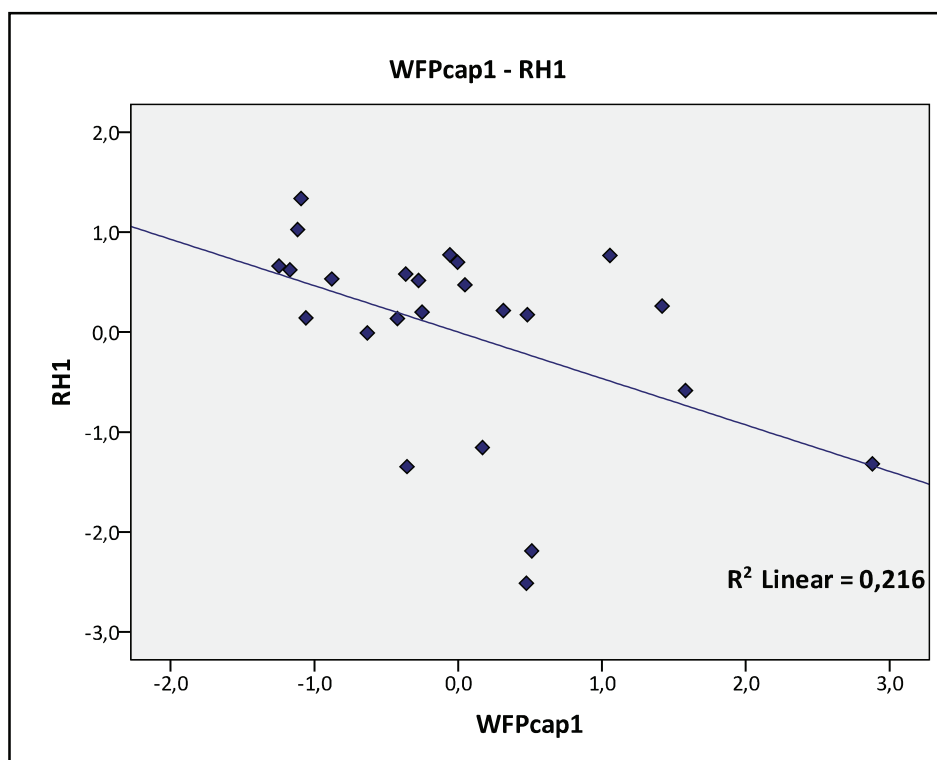


• WFPcap1

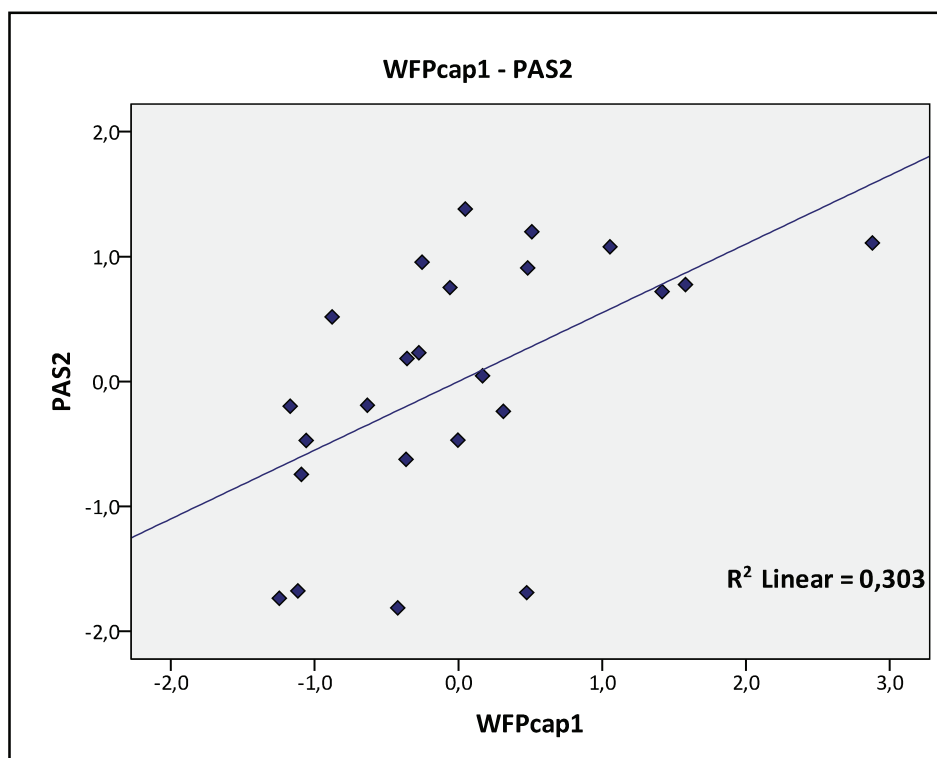
- WFPcap1 – RHcap1



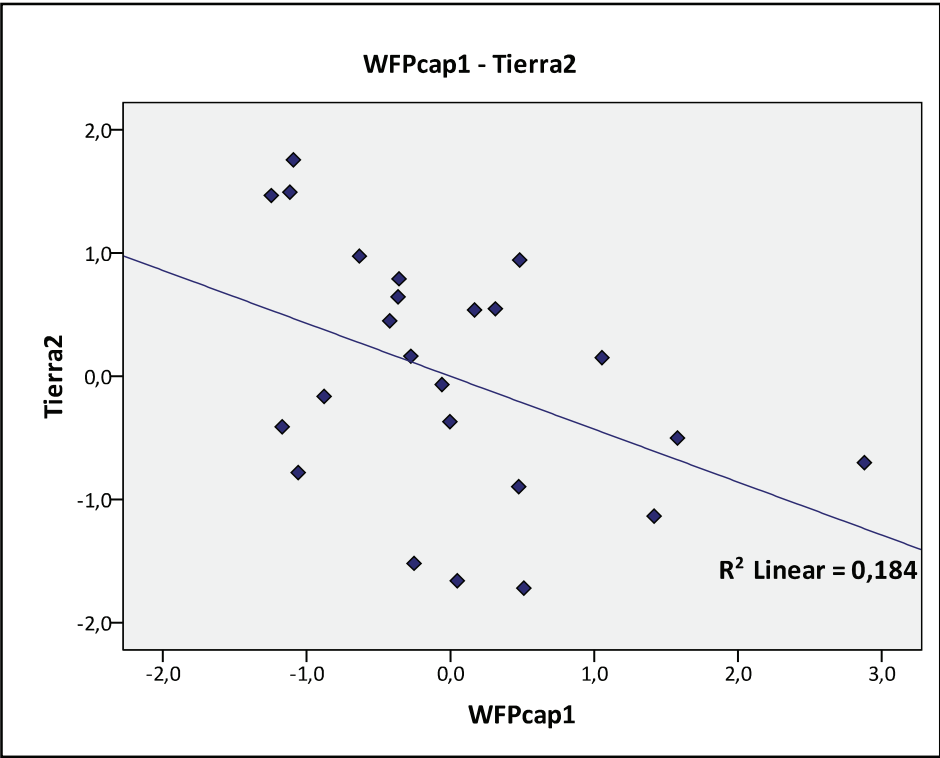
- WFPcap1 – RH1



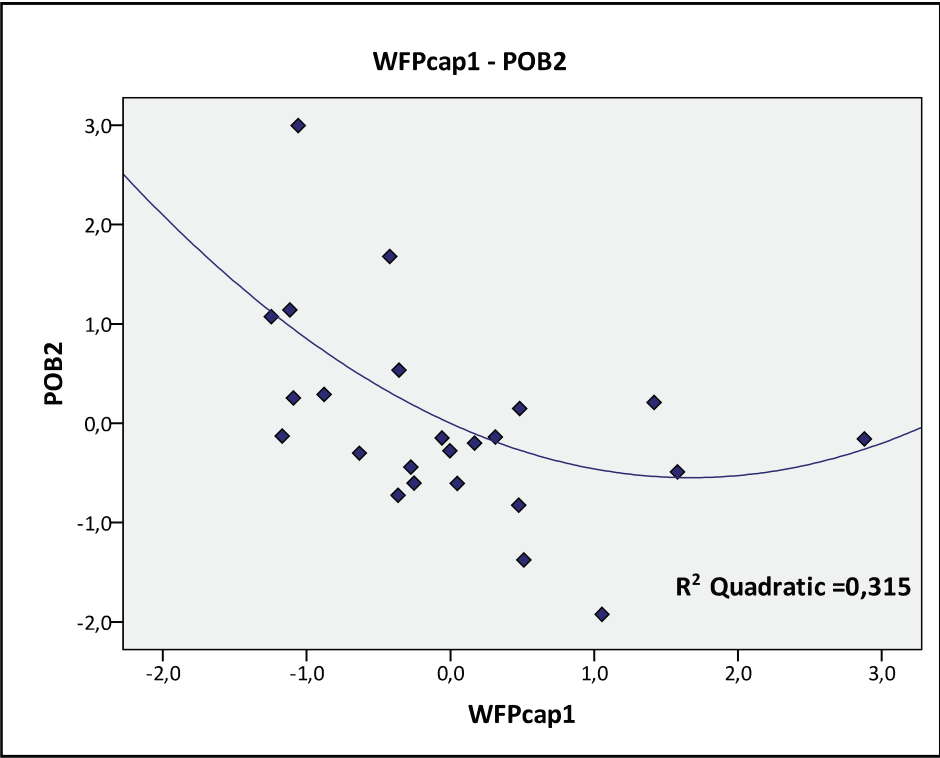
- WFPcap1 – PAS2



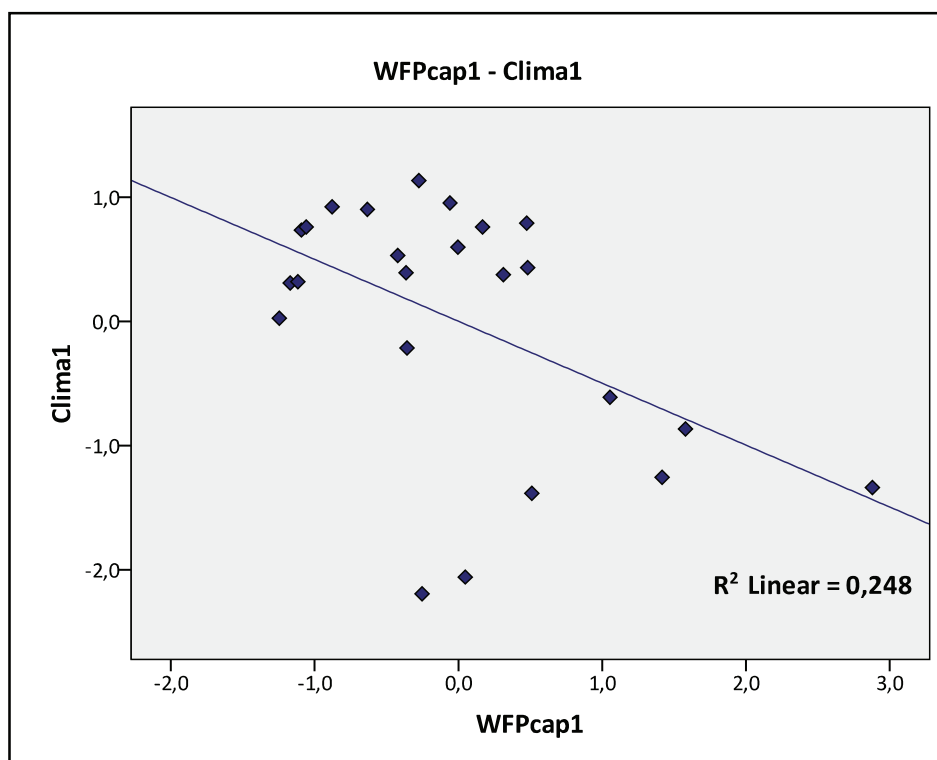
- WFPcap1 – Tierra2



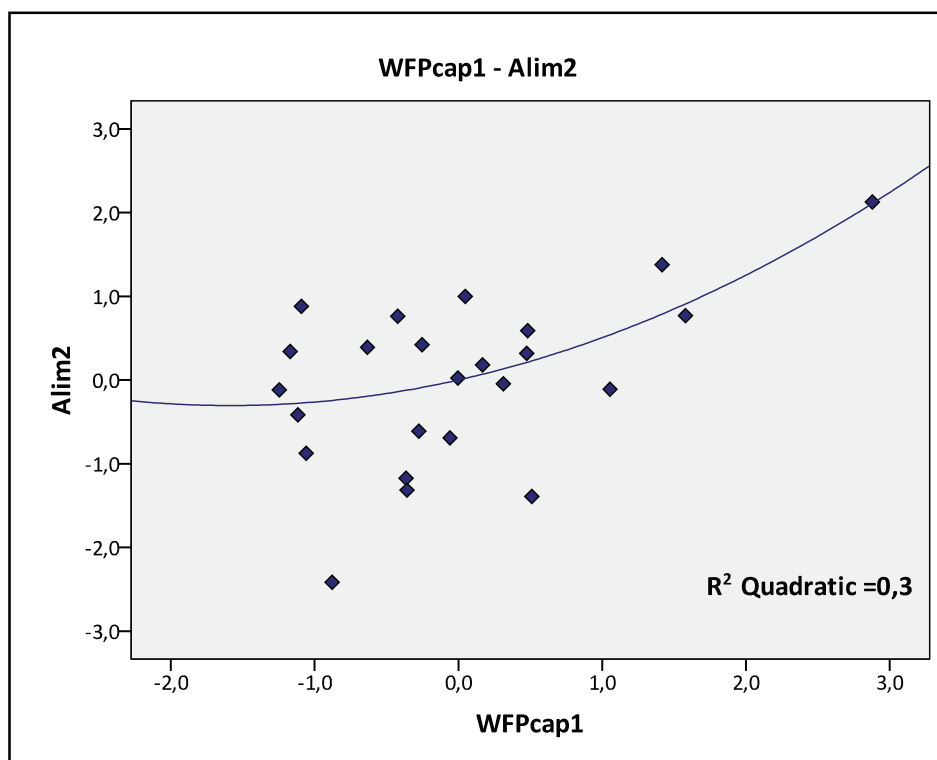
- WFPcap1 – POB2



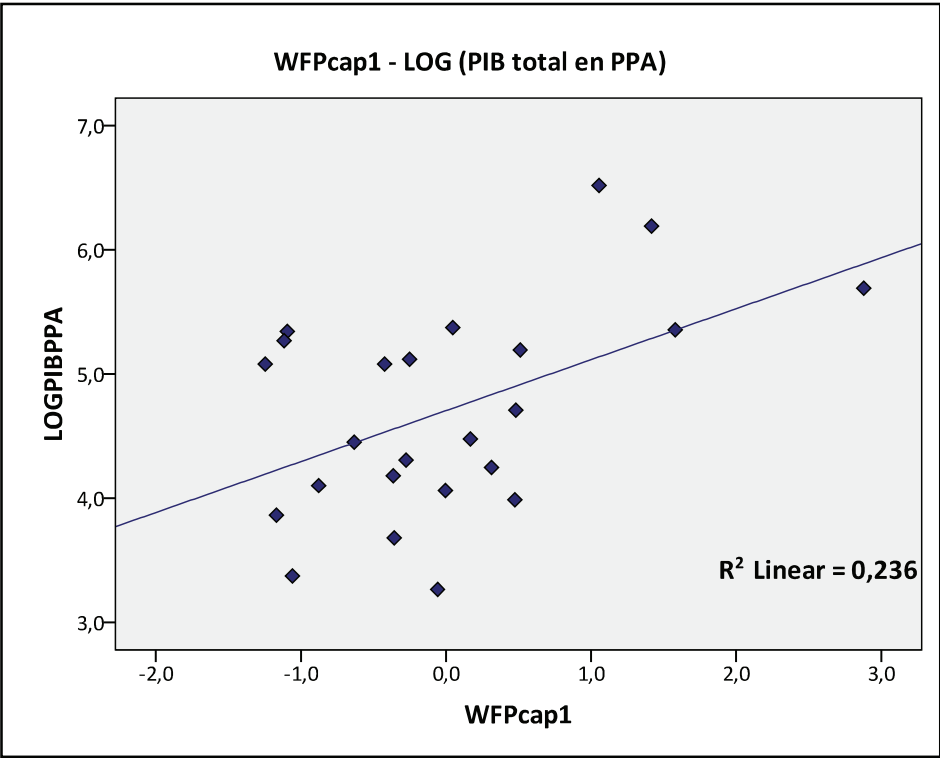
- WFPcap1 – Clima1



- WFPcap1 – Alim2

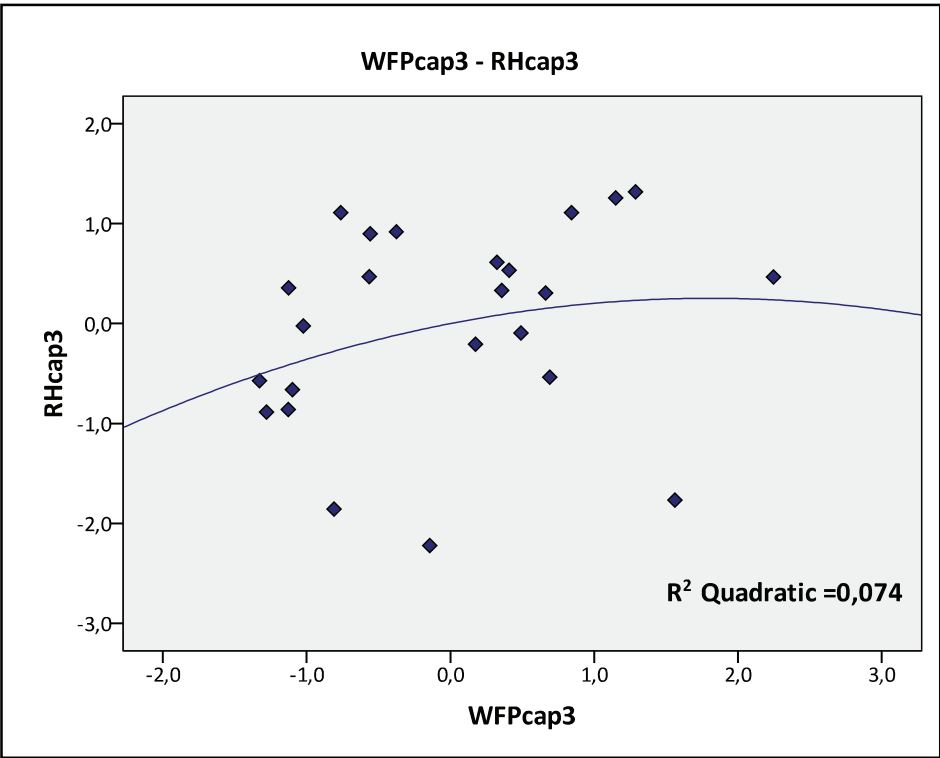


- WFPcap1 – LOG (PIB total en PPA)

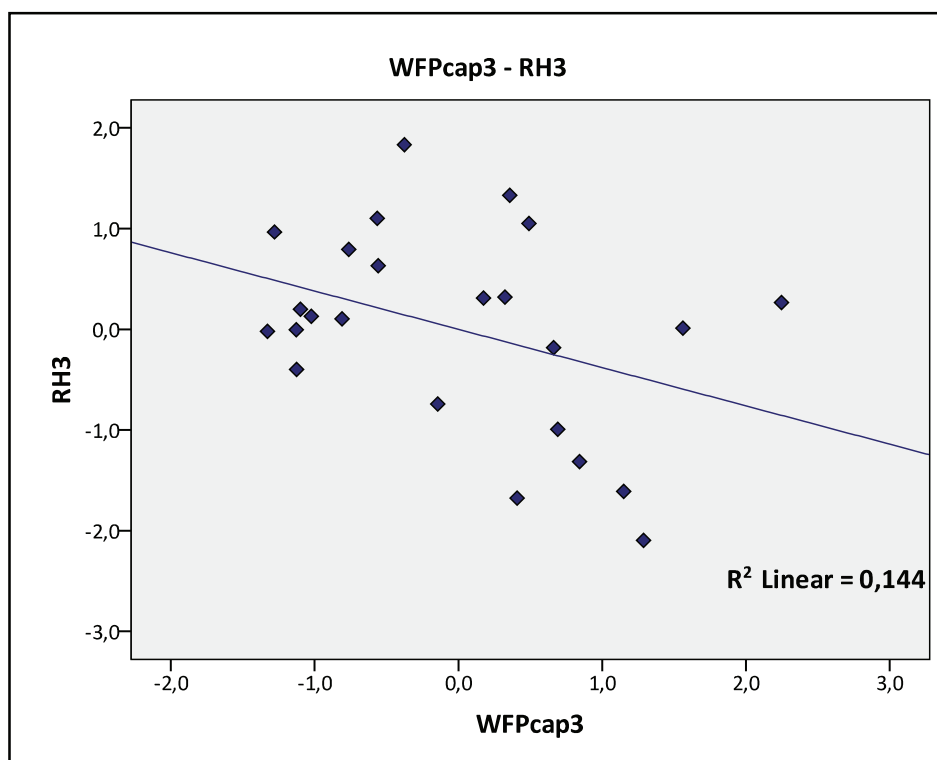


• WFPcap3

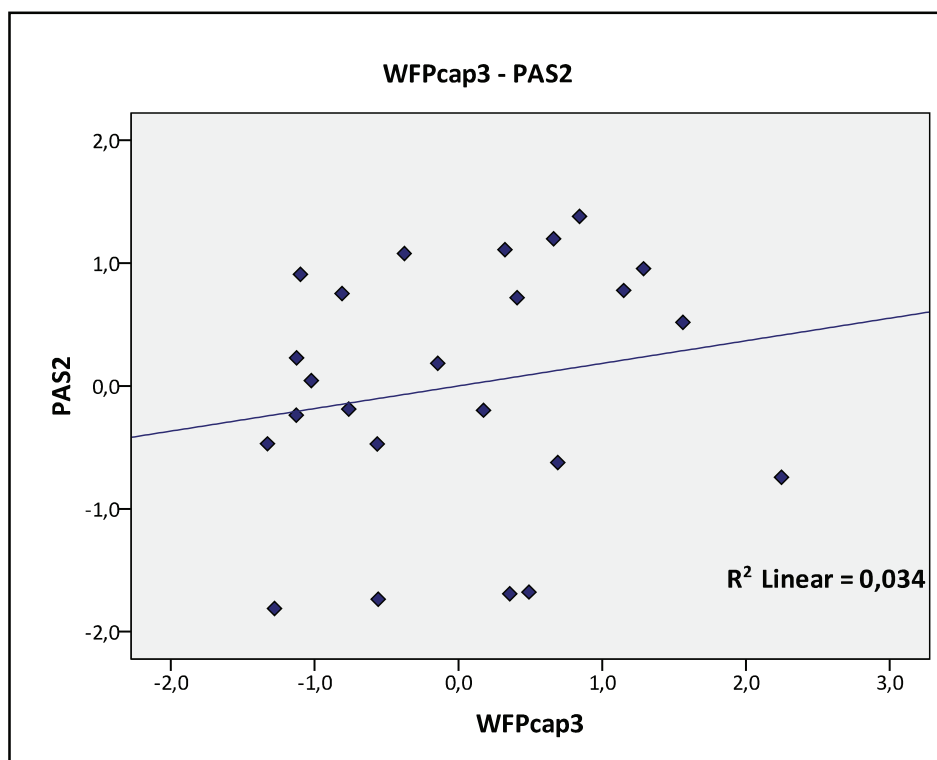
- WFPcap3 – RHcap3



- WFPcap3 – RH3

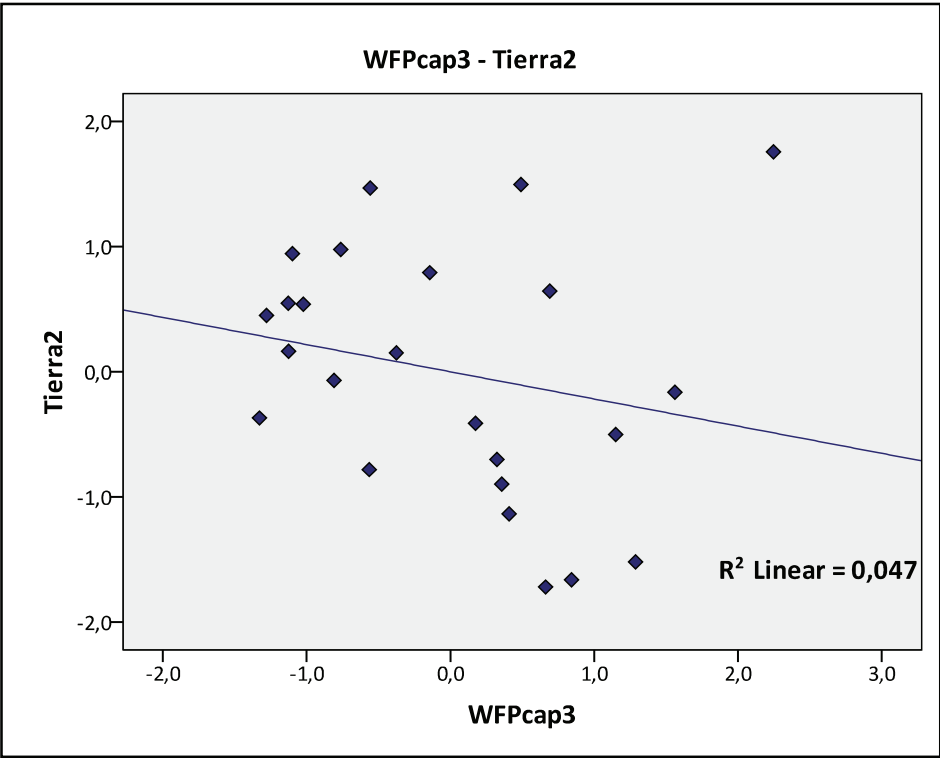


- WFPcap3 – PAS2

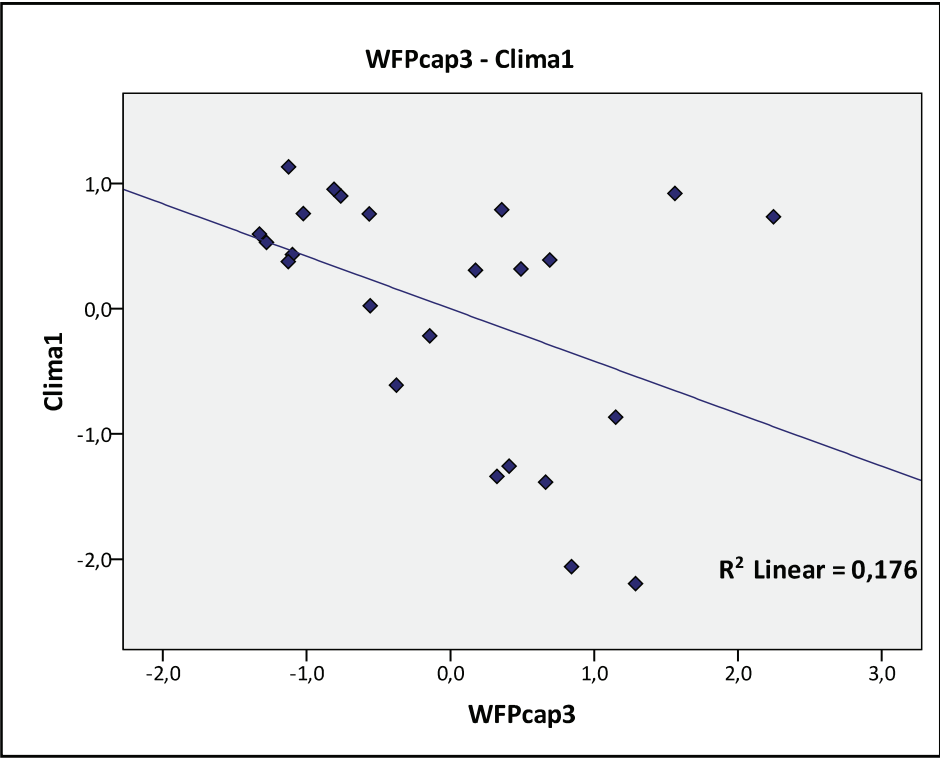




- WFPcap3 – Tierra2



- WFPcap3 – Clima1



- WFPcap3 – Alim3

